



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ международного исследования качества математического и естественнонаучного образования

TIMSS 2011

Аналитический отчёт

Часть 1

Москва
2013

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
международного исследования качества
математического
и естественнонаучного образования
TIMSS-2011

Аналитический отчет



УДК 371
ББК 74.04

О-75

Данная публикация подготовлена в рамках проекта «Организация и проведение международных сравнительных исследований», реализованного Центром оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования в рамках Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы.

Национальный координатор исследования TIMSS в России – *Г.С. Ковалева*
Координатор по математической части исследования – *К.А. Краснянская*
Координатор по естественнонаучной части исследования – *М.Ю. Демидова*
Координатор по формированию выборки школ и учащихся, обработке результатов исследования – *Н.Г. Кошеленко*

Член международной группы экспертов исследования TIMSS-2011 по естествознанию от России – *Г.С. Ковалева*

Авторский коллектив:

М. Ю. Демидова (2, заключение),
Г. С. Ковалева – руководитель коллектива (введение, 1, 2, 3, заключение),
Н. Г. Кошеленко (1, 2, 3, заключение),
К. А. Краснянская (1, 2, заключение), *О. Б. Логинова* (3), *Е. С. Смирнова* (3).

Таблицы и диаграммы подготовлены

В. Ю. Барановой, А. И. Вальдман, А. В. Заляевой, И. Г. Косыгиной, Н. В. Нурминской.

Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. Аналитический отчет / М.Ю. Демидова и др. Под науч. ред. Г. С. Ковалевой. М.: МАКС Пресс, 2013. – 154 с.

ISBN 978-5-317-04492-3

В отчете представлены основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011 (TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study), организованного Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений (IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement). Приводятся данные о результатах российских выпускников начальной школы, а также учащихся 8 классов основной школы в сравнении с результатами учащихся других стран, участвовавших в исследовании.

Отчет предназначен для широкого круга лиц: представителей органов управления образованием разного уровня; специалистов, занимающихся проблемами оценки качества образования; специалистов в области школьного естественно-математического образования. Представленные материалы могут быть полезны учителям школ и студентам педагогических вузов.

УДК 371
ББК 74.04

ISBN 978-5-317-04492-3

© Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2013
© Коллектив авторов, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ TIMSS	6
1.1. Участники исследования.....	6
1.2. Характеристика выборки учащихся России	7
1.3. Характеристика инструментария мониторингового исследования TIMSS-2011	8
1.4. Особенности проведения мониторинговых исследований качества образования	11
1.5. Как оценивались и шкалировались результаты	12
2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ СТРАНАМИ. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	15
2.1. Основные результаты тестирования по математике.....	15
2.2. Основные результаты тестирования по естествознанию	34
2.3. Сравнение результатов учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию	51
3. СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ С НЕКОТОРЫМИ ФАКТОРАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИ УЧАЩИХСЯ, ИХ СЕМЬИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ.....	57
3.1. Общие характеристики учащихся 4 и 8 классов, их отношение к математике и естествознанию	58
3.2. Связь между результатами российских учащихся и показателями, характеризующими образовательные учреждения.....	78
3.3. Связь между результатами российских учащихся и некоторыми характеристиками учителей и учебного процесса.....	93
3.4. Учебник как фактор управления качеством образования.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	126
ЛИТЕРАТУРА	134
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	137
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	146

ВВЕДЕНИЕ

Прошло более 20 лет с момента обсуждения направлений повышения эффективности международных сравнительных исследований качества школьного образования, инициированного в 1990 году Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). В результате обсуждения, в котором приняли участие представители более 40 стран, стартовало Международное сравнительное исследование качества математического и естественнонаучного образования TIMSS, которое впоследствии получило статус мониторингового исследования (Trends in Mathematics and Science Study).

За прошедшие годы было проведено пять циклов исследования TIMSS – в 1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 годах, которые подтвердили для стран значимость исследовательских и практических задач исследования. Более 50 стран мира практически постоянно осуществляют мониторинг качества математического и естественнонаучного образования в своих странах в рамках исследования TIMSS. В числе этих стран и Россия. Ответы на какие вопросы позволяет получить международное исследование TIMSS?

В концепции исследования TIMSS 1995 года были обозначены четыре группы исследовательских вопросов, связанных с планируемым, реализуемым и достигнутым уровнями образования [38]. Эти группы вопросов явились основой для планирования исследования и разработки его инструментария.

В первую группу вопросов, касающихся планируемого уровня образования, вошли следующие:

Чем отличаются страны в определении целей и содержания математического и естественнонаучного образования?

Что учитывается при определении целей и разработке содержания математического и естественнонаучного образования?

Какие характеристики и особенности системы образования в целом, отдельных школ и учащихся рассматриваются и учитываются в процессе создания программ математического и естественнонаучного образования в странах?

Социальный контекст планируемого уровня образования выражается на языке целей, ожиданий и ценностей, которые общество связывает с образованием, формируя социальный заказ школе. Применительно к конкретному учебному предмету планируемый уровень образования может быть выражен следующим образом: «Чему могут научиться учащиеся в рамках данного предмета?»

Вторая группа вопросов, относящихся к реализуемому уровню образования, включала следующие аспекты:

Какие возможности имеют учащиеся при обучении математике и естественнонаучным предметам?

Чем в основном отличается практика обучения математике и естествознанию в различных странах мира?

Какие факторы определяют эти различия?

Реализуемый уровень образования характеризует непосредственно осуществляемый учителем в классе учебный процесс, который направляется официальными документами, такими как программа и учебники, т.е. определяется планируемым уровнем образования. Изучение реализуемого уровня образования концентрируется вокруг двух практических вопросов «Кто осуществляет обучение?» и «Как организован учебный процесс?».

Третья группа вопросов, отражающая достигнутый уровень образования, представлена следующим образом:

Какие знания, умения и отношения сформированы у учащихся в процессе обучения математике и естествознанию?

Каким образом учебные достижения учащихся связаны с теми возможностями приобретения знаний, которые они имели в процессе обучения?

Достигнутый уровень образования (Чему научились школьники?) рассматривается в контексте личных достижений учащихся: их знаний, усилий, затраченных на их освоение, организации своего учения как на уроке, так и дома. Основными характеристиками достигнутого уровня образования является не только объем приобретенных знаний, но и отношения учащихся к учебному предмету, их стремление заниматься именно этим предметом, оценка продвижения в предмете, уровень ожиданий (перспективы, связанные с изучением данного учебного предмета). Так же как планируемый и реализуемый уровни образования, достигнутый уровень описывается в терминах содержания обучения, деятельности и отношений учащихся.

Четвертая группа включает вопросы на установлении взаимосвязи между планируемым, реализуемым и достигнутым уровнями образования:

В какой степени планируемый, реализуемый и достигнутый уровни образования зависят от социального контекста образования, организации учебного процесса и результатов обучения?

Для объяснения различий между планируемым, реализуемым и достигнутым уровнями образования необходимо получить информацию об исследуемом объекте из различных источников. Поэтому в исследовании TIMSS информация собиралась на различных уровнях системы образования из различных источников. Одни и те же учащиеся выполняли тесты по математике и естествознанию, они же отвечали на вопросы анкеты, выясняющие их отношения, планы, интересы и др. Учителя, которые обучали этих детей, также участвовали в анкетировании. Кроме того, опрашивалась и администрация обследуемой школы.

Последняя группа вопросов представляет наибольший интерес в исследовании TIMSS, так как ответы на эти вопросы могут дать богатейший материал для объяснения состояния образовательных систем в мире и послужить основными отправными точками для будущих образовательных реформ в странах мира.

По выражению Торстена Хюсена, основателя IEA, исследования, проводимые этой организацией, используют мир в качестве «педагогической лаборатории», в которой удастся изучить сильные и слабые стороны практики обучения в школе в различных странах. В рамках одной страны, одной образовательной системы, очень трудно и подчас невозможно широко экспериментировать с учебными программами, с продолжительностью обязательного обучения и другими элементами системы. Сравнения же с другими странами на этапе планирования реформы системы образования дают возможность оценить предполагаемый эффект предложенных нововведений [19, 20].

В рамках «педагогической лаборатории» TIMSS-1995 впервые начало развиваться направление – оценка математической и естественнонаучной грамотности. Впоследствии, с 2000 года, это направление было заимствовано и развито в международном исследовании PISA.

Целью участия России в исследовании TIMSS в 2011 году было получить ответы на ряд вопросов:

- Каково состояние математического и естественнонаучного образования с точки зрения международных образовательных стандартов?
- Как изменились результаты российских учащихся за последнее десятилетие?

- Что происходит с результатами российских учащихся при переходе из начальной школы в основную?
- Какие факторы определяют наивысшие результаты учащихся по математике и естествознанию?
- В каком направлении следует совершенствовать российское образование?

Подготовленный аналитический отчет включает две части. В первой части (в данной публикации) представлены основные результаты исследования TIMSS в 2011 году по математике и естествознанию, описаны главные факторы, влияющие на качество математического и естественнонаучного образования в России. Во второй части (в другой публикации) приведен углубленный анализ полученных результатов, проанализирован профиль математической и естественнонаучной подготовки российских учащихся начальной и основной школы с учетом российских образовательных стандартов, сделана попытка объяснить данные результаты и сформулировать рекомендации по совершенствованию обучения математике и естественнонаучным предметам, по внесению изменений в действующие учебники и систему измерительных материалов для государственной итоговой аттестации.

При подготовке отчета использовались основные международные публикации исследования TIMSS-2011 [32-35].

Авторский коллектив выражает глубокую признательность всем, кто принял участие в данном исследовании на различных его этапах, а особенно директорам, учителям и учащимся школ, в которых проводилось данное исследование.

1. КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ TIMSS

1.1. Участники исследования

Исследование TIMSS-2011 является одним из самых представительных исследований по средней школе, в нем приняли участие около 600 000 учащихся начальной и основной школы из 60 стран. Из них 32 страны участвовали одновременно в двух направлениях исследования: оценке качества математического и естественнонаучного образования в 4 и 8 классах (Армения, Австралия, Бахрейн, Чили, Тайвань, Англия, Финляндия, Грузия, Гонконг, Венгрия, Иран, Италия, Япония, Казахстан, Республика Корея, Литва, Марокко, Новая Зеландия, Норвегия, Оман, Катар, Румыния, Российская Федерация, Саудовская Аравия, Сингапур, Словения, Швеция, Таиланд, Тунис, Турция, Объединенные Арабские Эмираты, США), 10 стран принимали участие в исследовании по оценке образовательных достижений только учащихся 8 классов (Гана, Индонезия, Израиль, Иордания, Ливан, Македония, Малайзия, Палестина, Сирия, Украина), а 18 стран – только в исследовании по оценке образовательных достижений учащихся 4 классов (Австрия, Азербайджан, Бельгия (фл.), Хорватия, Чешская Республика, Дания, Германия, Ирландия, Кувейт, Мальта, Нидерланды, Северная Ирландия, Польша, Португалия, Сербия, Словацкая Республика, Испания, Йемен). Таким образом, в исследовании по оценке образовательных достижений учащихся **8 классов** в 2011 году участвовало **42 страны**, а учащихся **4 классов** – **50 стран**.

Координация всего исследования осуществлялась Международным координационным центром в Бостонском колледже (ISC – International Study Center, Boston College, США). В реализации проекта участвовали многие научно-

исследовательские центры и профессиональные организации мира: Служба тестирования в области образования (ETS – Educational Testing Service, США), Национальное агентство по статистике (Statistics Canada, Канада), Секретариат Международной ассоциации по оценке образовательных достижений (IEA, Нидерланды), Центр обработки данных Международной ассоциации по оценке образовательных достижений (DPC IEA – Data Processing Center IEA, Германия), а также ведущие специалисты более 60 стран мира. Это способствовало не только обеспечению высокого качества проводимого исследования, но и разработке инновационных подходов к оценке образовательных достижений учащихся на основе экспериментально проверенных международных стандартов. Для координации усилий специалистов разных стран были созданы совещательные комитеты, состоящие из ведущих специалистов мира.

Данное исследование в России проводилось специалистами Центра оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования при активном участии Министерства образования и науки РФ, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, органов управления образованием регионов, участвовавших в исследовании. Работа велась в рамках Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы.

1.2. Характеристика выборки учащихся России

В сравнительных исследованиях качества образования при формировании выборки изучаемой совокупности учащихся отбираются учащиеся определенного года обучения. В исследовании TIMSS объектом изучения были выбраны учащиеся 4 и 8 классов, т.к. оценивалось совокупное освоение учебной программы на конец обучения в 4 и 8 классах.

Во всех странах отбор школ должен был проводиться вероятностным методом из списка всех школ страны с учетом числа учащихся обследуемой параллели в данной школе. В России формирование выборки школ для участия в исследовании включало два этапа: выбор регионов и выбор школ. Выбор регионов проводился в пропорции к их размеру (учитывалось число учащихся в данном регионе). Во всех регионах, вошедших в выборку страны, составлялся полный список школ региона с необходимой информацией. В российскую выборку были включены только школы с русским языком обучения.

Особенностью данного цикла исследования TIMSS стало то, что он совпал с очередным циклом другого международного исследования – «Изучение качества чтения и понимания текста» PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), которое позволяет сравнить уровень и качество чтения и понимания текста учащимися начальной школы в различных странах мира. Проведение на одной и той же выборке учащихся начальной школы двух этих исследований позволило не только оценить их достижения по чтению, математике и естествознанию, но и собрать большее количество информации об учащихся и образовательных учреждениях. В частности, в рамках исследования PIRLS проводилось анкетирование родителей учащихся начальной школы; анкета для родителей в 2011 году была адаптирована для нужд обоих исследований, что дало возможность странам-участницам исследований TIMSS и PIRLS получить дополнительные данные о детях, их семьях, образовательной среде дома и других важных факторах.

Общероссийская выборка школ и учащихся формировалась по международным методикам в Центре оценки качества образования ИСМО РАО, а затем утверждалась Международным координационным центром.

В России для проведения исследования TIMSS в 2011 году было отобрано 50 регионов, из которых 34 региона участвовали в исследовании качества математического и естественнонаучного образования и в начальной, и в основной школе, 8 регионов – только в исследовании качества математического и естественнонаучного образования в начальной школе и 8 регионов – только в исследовании по основной школе. В каждом выбранном регионе для проведения тестирования по одному направлению исследования было выбрано от 4 до 10 образовательных учреждений. Список регионов, которые составили представительную выборку учащихся 4 и 8 классов страны, приводится в Приложении 1.

Всего в исследовании участвовало 412 школ. Из них в 202 школах проводилось тестирование выпускников начальной школы, в 210 – тестирование учащихся 8 классов. В каждой из этих школ выбирались один или два класса, все учащиеся которых принимали участие в тестировании. Всего в исследовании участвовало 4467 выпускников начальной школы и 4893 учащихся 8 класса. После проведения тестирования все учащиеся отвечали на вопросы анкеты. В анкетном опросе также приняли участие 217 учителей начальных классов, 237 учителей математики и 913 учителей естественнонаучных предметов, а также 4444 родителя учащихся 4 классов. Дополнительно опрашивались представители администрации всех 412 образовательных учреждений, отобранных для исследования.

1.3. Характеристика инструментария мониторингового исследования TIMSS-2011

При создании инструментария мониторингового исследования необходимо учитывать два главных принципа мониторинговых исследований качества образования:

1. При измерении изменений не меняйте меру («When measuring change, do not change the measure» Albert E. Beaton, John W. Tukey);
2. При измерении изменений в меняющемся мире важно изменять меру («When measuring change in a changing world, it is important to change the measure» Ina S. Mullis, Michael O. Martin).

С первого взгляда два противоречащих друг другу принципа в исследовании TIMSS реализуются в рамках так называемого «эволюционирующего дизайна» (evolving design), который предполагает сохранение преемственности в основных оценочных процедурах при сохранении значимости получаемых результатов в изменяющемся контексте для всех участвующих в исследовании стран.

Основные положения эволюционирующего дизайна включают:

- обеспечение преемственности при внесении изменений;
- сохранение большей части инструментария;
- постепенное и осторожное внесение изменений.

Концептуальная модель разработки инструментария исследования TIMSS, которая используется с 1995 года, представлена на рис. 1.1. Она сохраняет свою актуальность во всех циклах исследования TIMSS [11, 18, 37-39].

При этом во всех циклах исследования 60% заданий международного теста сохраняется из предыдущих тестирований, а 40% разрабатывается заново, т.е. через три цикла банк заданий полностью обновляется. В 2011 году все задания 1995 и 1999 годов были открыты, поэтому тест TIMSS-2011 включал:

- 20% заданий из цикла 2003 года;
- 40% заданий из цикла 2007 года;
- 40% новых заданий.

Для разработки инструментария исследования TIMSS 2011 года использовался рамочный документ «TIMSS 2011 Assessment Frameworks» [32], в котором были определены общие подходы к оценке образовательных достижений по математике и естествознанию, разработке тестов и тестовых заданий; описано проверяемое содержание по математике и естествознанию, а также виды познавательной деятельности, которые должны продемонстрировать учащиеся при выполнении заданий; перечислены основные факторы, характеризующие учащихся, учителей и образовательные учреждения, для анализа которых собирается информация в процессе анкетирования, приведены примеры заданий.

Концепция исследования в 2011 году в основном близка к концепции, принятой в TIMSS-2007. Изменения, внесенные в инструментарий исследования, сделаны с учетом результатов TIMSS-2007 и экспертизы представителей стран-участниц TIMSS-2011. Эти изменения связаны с повышением качества измерений, выделением адекватного времени для ответа на тестовые задания, повышением полезности результатов исследования для стран-участниц за счет подготовки новых по содержанию таблиц, характеризующих связь уровня подготовки учащихся с различными факторами, оказывающими влияние на результаты обучения.

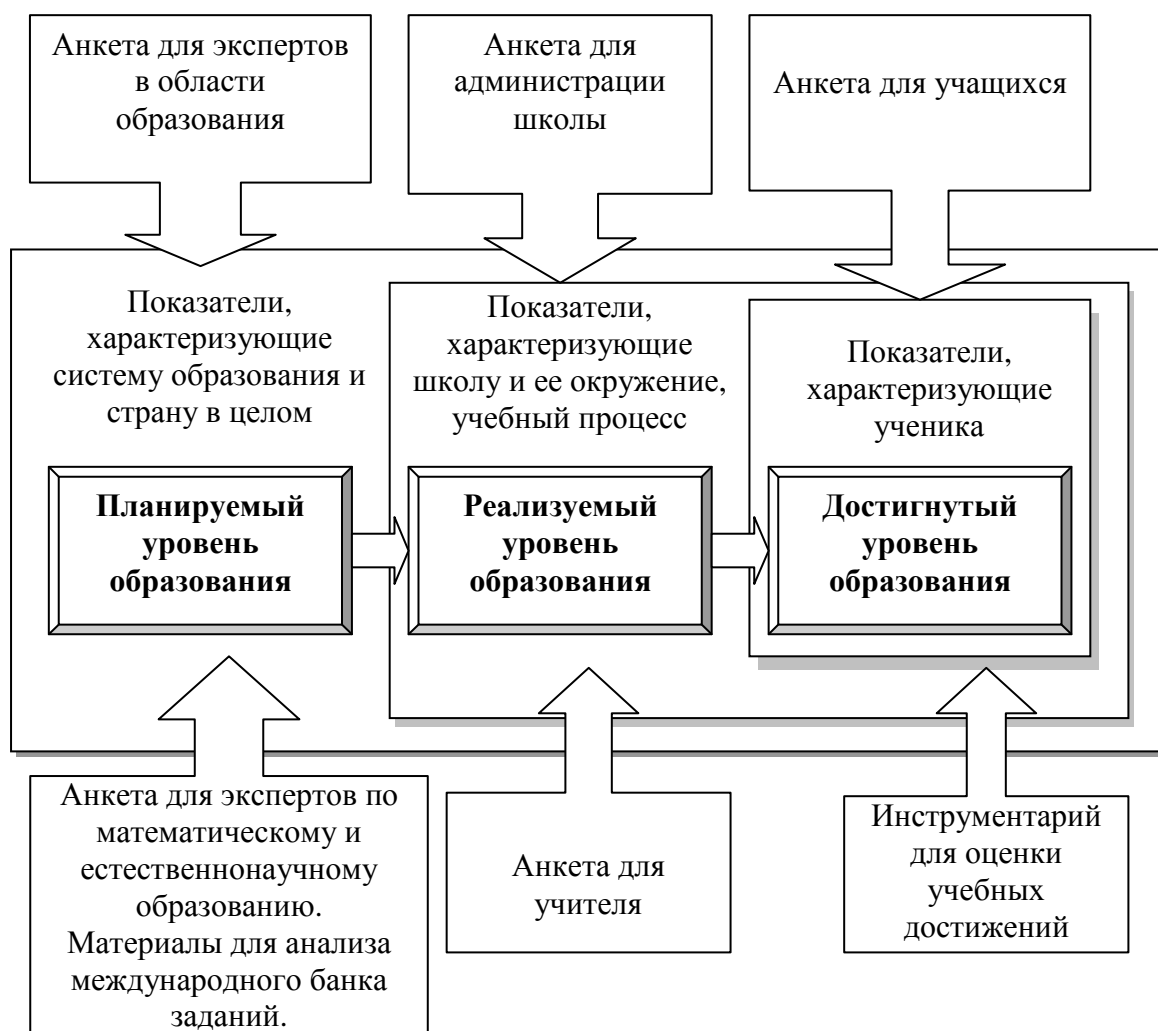


Рис.1.1. Концептуальная модель исследования TIMSS.

Инструментарий международного исследования TIMSS включает:
– тесты достижений;

- анкеты (для учащихся, их родителей, учителей, администрации образовательного учреждения, экспертов в области образования, наблюдателей за качеством исследования);

- методическое обеспечение (руководство для национальных координаторов по организации и проведению исследования, руководство по формированию выборки, руководство для школьных координаторов, руководство по проведению тестирования, руководства по проверке заданий со свободными ответами, руководство по вводу данных и др.);

- программное обеспечение (по отбору классов и учащихся, по вводу данных).

Для создания валидного международного теста, на основе которого сравниваются образовательные достижения учащихся разных стран, необходимо учитывать особенности математического и естественнонаучного образования в странах-участницах. В связи с этим вышеуказанный документ разрабатывался специально организованной группой экспертов из стран-участниц и проходил специальную экспертизу на соответствие проверяемого содержания программам стран-участниц. Это было сделано для того, чтобы по результатам международного сравнения страны могли выявить сильные и слабые стороны математического и естественнонаучного образования в своих странах, а для этого важно максимальное приближение содержания международного теста к тому, что изучается в школе.

Международные тесты TIMSS разрабатываются на основе следующих принципов:

- адекватный охват проверяемого содержания и видов учебно-познавательной деятельности;

- максимальное соответствие содержания международных тестов изучаемому материалу в большинстве стран-участниц;

- обеспечение связи тестов 1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 годов;

- значимость проверяемого содержания с точки зрения развития математического и естественнонаучного образования;

- соответствие возрастным особенностям учащихся, для оценки достижений которых разрабатывался тест;

- соответствие требованиям, предъявляемым к массовым исследованиям.

Возможность выявления тенденций в изменении учебных достижений учащихся обеспечивалась за счет сохранения в 1995-2011 гг. основного содержания международного теста, хотя в него вносились изменения, отражающие приоритеты, сложившиеся в мировой практике к моменту проведения последующего этапа исследования. Кроме того, на каждом этапе в тесты включается без изменения значительная часть заданий, которые использовались на предыдущих этапах исследования. Этот подход в составлении тестов позволяет проводить обоснованные сравнения результатов, показанных учащимися на разных этапах исследования, и на этой основе выявлять тенденции изменения качества математической и естественнонаучной подготовки учащихся начальной и основной школы.

На каждом из этапов исследования TIMSS оценивались учебные достижения по математике и естествознанию учащихся 4 и 8 классов. Выбор этих совокупностей учащихся не случаен. Учащиеся 4 класса, участвовавшие на предыдущем этапе исследования, через четыре года как раз будут учиться в 8 классе, и сравнение результатов, показанных на двух следующих друг за другом этапах исследования, позволит установить характер изменений в подготовке бывших четвероклассников за прошедшие четыре года.

Для оценки математической и естественнонаучной подготовки учащихся в каждый вариант теста включались задания и по математике, и по естествознанию. Использовались задания разного типа (с выбором ответа, с кратким и полным

развернутым ответом). Необходимо отметить, что, как и в 2007 году, в 2011 году значительное число заданий составили задания со свободным ответом, в которых необходимо было письменно ответить на вопрос и дать объяснение или обоснование своего ответа. На выполнение этих заданий отводилась почти половина всего времени выполнения теста.

Для исследования математической и естественнонаучной подготовки выпускников начальной школы использовалось 347 заданий (175 по математике и 172 по естествознанию). Из этих заданий были сформированы 28 блоков (14 по математике и 14 по естествознанию), каждый из которых повторялся в двух вариантах (в начале и конце варианта). Всего использовалось 14 разных вариантов. По такому же принципу формировались 14 вариантов и для 8 класса, но число заданий было больше – 434 (217 по математике и 217 по естествознанию).

Для обеспечения сравнимости результатов тестирования с предшествующими этапами исследования 8 из 14 блоков заданий по каждому направлению включали задания прошлых лет, а 6 блоков – только новые задания, разработанные специалистами стран-участниц. Включение в каждый вариант заданий разных циклов позволило создать сопоставимые шкалы результатов 1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 годов.

На выполнение всего теста давалось 72 мин (2 части работы по 36 мин с перерывом) в 4 классе и 90 мин (2 части работы по 45 мин с перерывом) в 8 классе. Всего в каждом варианте теста для учащихся 4 класса было 39-51 задание по математике и естествознанию, а для учащихся 8 класса – 48-59 заданий. Некоторые из предложенных заданий состояли из нескольких частей. На анкетирование отводилось не менее 30 мин и для учащихся 4 классов, и для учащихся 8 классов.

Для сбора информации о состоянии факторов, влияющих на результаты обучения, было разработано 12 анкет (для национальных экспертов, учащихся, их учителей, родителей, а также администрации образовательных учреждений, в которых они учатся).

Для национальных экспертов были разработаны 4 анкеты о содержании и организации математического и естественнонаучного образования в начальной и основной школе (о программах, стандартах, учебниках, системе оценивания образовательных достижений и др.).

Учащиеся 4 и 8 классов отвечали на вопросы, касающиеся их отношений к математике и естествознанию, особенностей уроков по этим предметам, внеклассных занятий, а также на вопросы о своей семье.

Для учителей были разработаны анкеты, с помощью которых собиралась информация об особенностях преподавания чтения, математики и естествознания в 4 классах и математики и естественнонаучных предметов в 8 классах в отобранных для исследования школах, о профессиональной подготовке учителей и их педагогических установках.

Директора школ отвечали на вопросы, связанные с обеспечением учебного процесса в их образовательных учреждениях и другими особенностями школьной жизни.

1.4. Особенности проведения мониторинговых исследований качества образования

При проведении мониторинговых исследований качества образования, таких как исследование TIMSS, основное внимание уделяется обеспечению сравнимости результатов, полученных в разные периоды времени на разных выборках испытуемых с

использованием отличающегося инструментария при обеспечении сравнимости результатов между отдельными странами.

Для реализации первого требования предпринимаются специальные действия. Например, при формировании выборки учащихся из планируемой для обследования совокупности обеспечивается ее представительность, т.е. возможность перенесения результатов исследования на всю генеральную совокупность обследуемых учащихся. Это означает, что если в качестве обследуемой совокупности выбраны учащиеся 8 класса, то для сравнения их результатов необходимо, чтобы выборка учащихся 8 классов 1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 годов была признана представительной для генеральной совокупности учащихся 8 класса страны в эти годы. При разработке инструментария исследования (тестов и анкет) для построения сопоставимых шкал и сравнения полученных результатов в него включаются группы заданий и вопросов, которые использовались в предыдущие годы.

Для обеспечения сравнимости результатов между странами осуществляется стандартизация проведения исследования в странах-участницах. Исследование TIMSS 2011 года проводилось в строгом соответствии с едиными инструкциями и правилами, разработанными международным координационным центром. Каждый этап исследования (формирование выборки, перевод и адаптация инструментария, проведение тестирования и анкетирования, проверка и обработка данных) контролировался международными экспертами. Например, переводы тестов и анкет перепроверялись переводчиками международного класса. Во время проведения тестирования в отдельных образовательных учреждениях присутствовали наблюдатели. Выполнение заданий со свободными развернутыми ответами проверялось опытными учителями, а затем часть работ (каждая четвертая тетрадь) перепроверялась другими учителями. После этого определенная часть работ сканировалась, и электронные версии тетрадей с ответами учащихся передавались в международную базу данных, ответы из которой перепроверялись международными экспертами в год проведения тестирования для установления сравнимости работы экспертов разных стран, а также перепроверялись национальными экспертами на другом этапе исследования для установления сравнимости работы национальных экспертов в разные годы.

Стандарты качества международных исследований проявляются и при анализе результатов отдельных стран и построении международной шкалы. Если при анализе особенностей выполнения заданий в отдельных странах по ряду заданий были получены противоречивые данные, и эти результаты не могли быть объяснены экспертами, то такие задания исключались из международного анализа для всех стран или только для одной или нескольких стран. Исключались из анализа также задания, в которых были допущены ошибки, например, полиграфические или ошибки перевода.

Описание реализации требований стандарта IEA при проведении исследования TIMSS для отдельных стран приводится в технических отчетах исследования TIMSS [21, 26, 31].

1.5. Как оценивались и шкалировались результаты

В мониторинговом исследовании TIMSS реализуются сложные задачи оценить уровень образовательных достижений по математике и естествознанию учащихся 4 и 8 классов. При этом необходимо надежно описать результаты различных групп учащихся (например, мальчиков и девочек) по отдельным разделам математики и естественнонаучных предметов и по отдельным аспектам познавательной деятельности, а также установить тенденции изменений по всем вышеперечисленным направлениям.

Для решения поставленных задач, учитывая временные ограничения при тестировании, а также невозможность предоставить всем учащимся выполнить все задания международного банка (который, например, в 2011 году для 8 класса составил 434 задания по математике и естествознанию), в исследовании TIMSS при конструировании международного теста и обработке результатов используются следующие подходы:

- матричное построение теста (matrix sampling design);
- IRT-шкалирование (IRT – Item Response Theory);
- совместное использование характеристик заданий, ответов учащихся на выполняемые задания, а также контекстной информации в процессе оценки распределения учащихся по уровню их достижений (conditioning);
- определение пяти вероятностных значений (plausible values) для каждого учащегося на основе его ответов на международный тест и его личностных характеристик.

Таким образом, процедура шкалирования, используемая в исследовании TIMSS, позволяла на основе выполнения учащимися ограниченного числа заданий (40-60) и с учетом их личностных характеристик, характеристик учителей и образовательных учреждений (ответов на вопросы анкет) определить количественные показатели для каждого учащегося и каждой страны, которые характеризовали вероятность выполнения всех заданий международного банка отдельными учащимися или всей выборкой учащихся.

Используемые в исследовании TIMSS шкалы можно интерпретировать следующим образом. С достаточно большой степенью вероятности (62%) можно считать, что балл каждого тестируемого показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно мог выполнить данный ученик. Средний балл для каждой страны показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно мог выполнить средний ученик данной страны.

Значительный интерес представляет принятый в исследовании подход к качественному описанию полученных результатов и распределению учащихся на группы, различающиеся продемонстрированным уровнем учебных достижений. Первичное уровневое деление шкалы TIMSS было основано на статистических принципах, далее каждый уровень описывался содержательно в терминах знаний и умений, которые должны были продемонстрировать учащиеся при выполнении заданий, отнесенных к тому или иному уровню.

Для качественного описания умений, сформированных у учащихся, продемонстрировавших различные уровни подготовки, был использован специальный метод (anchoring method), который позволил определить, какие задания успешно выполнили учащиеся, достигшие того или иного уровня. Для этого были объединены результаты учащихся всех стран, имеющих данный уровень подготовки. Затем для каждого уровня детально описывались знания и умения, которые продемонстрировали учащиеся, достигшие этого уровня. На основе детального описания формулировалось обобщенное описание.

Содержательное описание каждого из выделенных уровней учебных достижений составляется с учетом содержания тестовых заданий, которые успешно выполнила группа учащихся, состояние подготовки которых, отвечало данному уровню. При этом используется содержание только тех заданий, которые успешно выполнили не менее 65% этой группы, а в группах, отнесенных к более низким уровням учебных достижений, процент выполнения должен быть ниже 50%.

Результаты международного тестирования по математике и естествознанию для учащихся 4-го и 8-го классов обрабатывались и анализировались отдельно. В результате статистической обработки данных исследования каждому учащемуся были

приписаны баллы по международной 1000-балльной шкале отдельно за выполнение заданий по математике и естествознанию.

Международные шкалы результатов учащихся 4-го и 8-го классов были построены в 1995 году с учетом того, что среднее значение средних баллов всех стран-участниц исследования было принято за 500 со стандартным отклонением 100. Результаты всех последующих исследований (1999, 2003, 2007 и 2011 годов для 8 класса и 2003, 2007 и 2011 годов для 4 класса) были представлены на шкале 1995 года, что позволило обеспечить сравнение результатов и выявить тенденции в их изменении.

Шкалы по отдельным содержательным разделам и видам познавательной деятельности также имеют сопоставимые параметры: среднее значение средних баллов всех стран-участниц исследования принимается за 500 со стандартным отклонением 100.

Описание методологии проведения исследования TIMSS и отдельных аспектов разработки инструментария, шкалирования и обработки результатов приводятся в технических отчетах исследования TIMSS [26, 31].

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ СТРАНАМИ. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

МАТЕМАТИКА

2.1. Основные результаты тестирования по математике

На международном уровне изучение математики признается фундаментальной составляющей школьного обучения, так как знание математики оказывает существенное влияние на эффективность адаптации человека в современном обществе и его успешность в производственной деятельности. С развитием современных технологий увеличивается количество профессий, в которых стремительно растут требования к профессиональному использованию математики или математического стиля мышления. В связи с этим мониторинг качества школьного образования всегда начинается с оценки качества математического образования.

Основой для определения подходов к оценке математической подготовки учащихся, как и в предыдущих циклах исследования TIMSS, является содержание математического образования, признанное специалистами стран-участниц важным для освоения учащимися начальной и основной школы своих стран, а также виды учебно-познавательной деятельности, в процессе которой ученик должен был продемонстрировать свои знания и умения. Отобранное содержание и виды деятельности представлены в документе, на основе которого разрабатывалась математическая часть международного теста («TIMSS 2011 Assessment Frameworks» [32]).

Общие результаты

В таблицах 2.1 и 2.2 приводятся общие результаты тестирования учащихся 4-х и 8-х классов стран-участниц исследования TIMSS-2011.

В 2011 году результаты российских школьников 4-х и 8-х классов по математике **существенно превышают средние результаты стран-участниц**. Результаты российских учащихся 4-го класса составили по международной шкале **542 балла**, а 8-го класса – **539 баллов**. Однако результаты российских учащихся оказались **значительно ниже результатов учащихся лидирующих стран**.

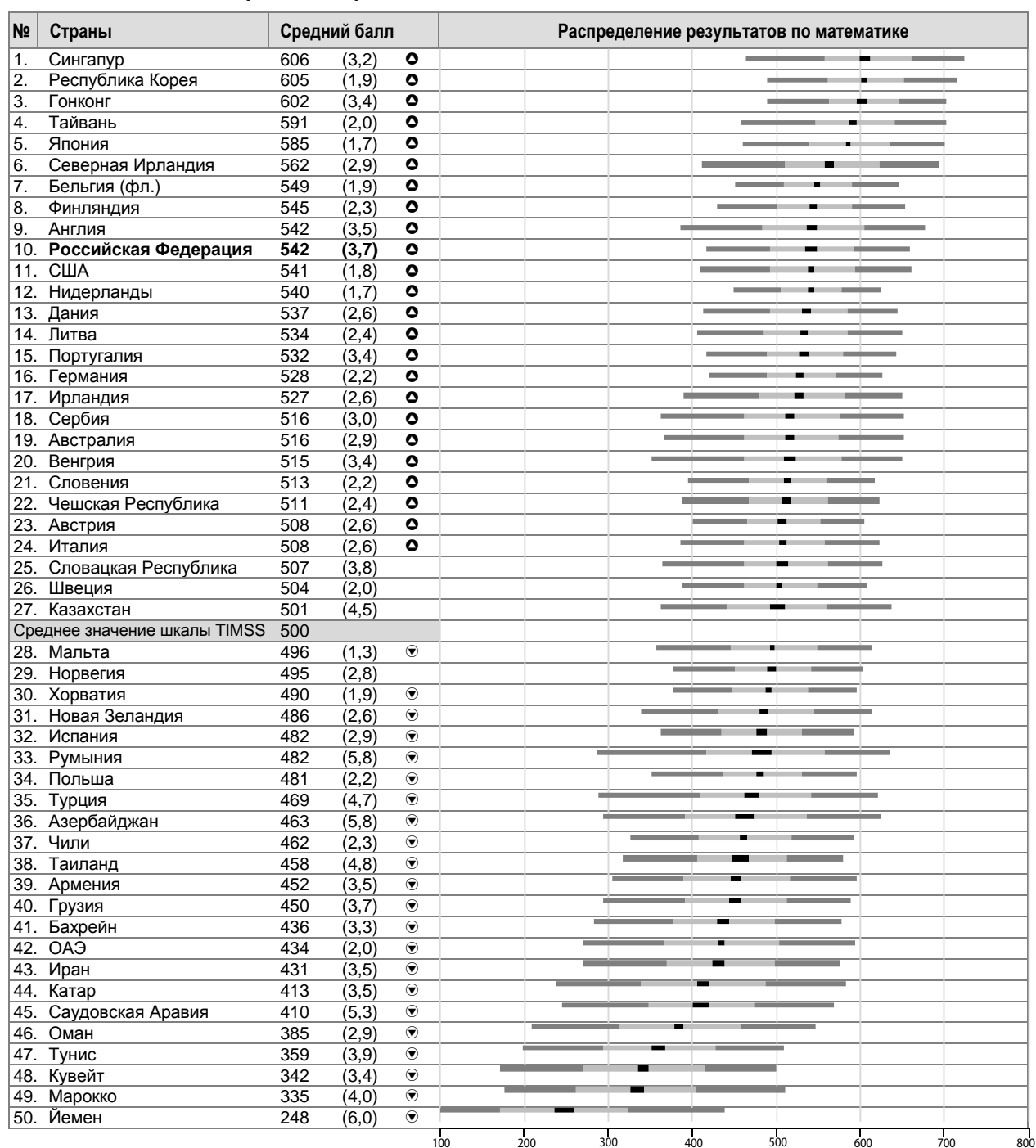
Лидирующую группу стран по математической подготовке учащихся начальной и основной школы, как и в предыдущие годы (2003, 2007), составляют страны Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского региона: Сингапур, Республика Корея, Гонконг, Тайвань и Япония.

Среди учащихся 4-х классов лидируют 3 страны, не имеющие статистически значимых различий: Сингапур, Республика Корея и Гонконг. Средний балл учащихся этих стран превысил 600: он составил 606, 605 и 602 баллов соответственно.

Многоаспектное сравнение результатов стран между собой позволяет сравнить страны и определить положение России среди всех стран-участниц. Результаты данного анализа для учащихся 4-го и 8-го классов представлены в таблице 2.3.

Российские четвероклассники занимают десятую строчку в таблице 2.1, но только шесть стран (Сингапур, Республика Корея, Гонконг, Тайвань, Япония, Северная Ирландия) имеют результаты статистически значимо выше российских. Результаты учащихся восьми стран (Бельгия (фл.), Финляндия, Англия, США, Нидерланды, Дания, Литва, Португалия) статистически значимо не отличаются от российских. Остальные 35 стран имеют более низкие результаты.

Таблица 2.1

Результаты учащихся 4-го класса по математике¹

○ Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS

▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

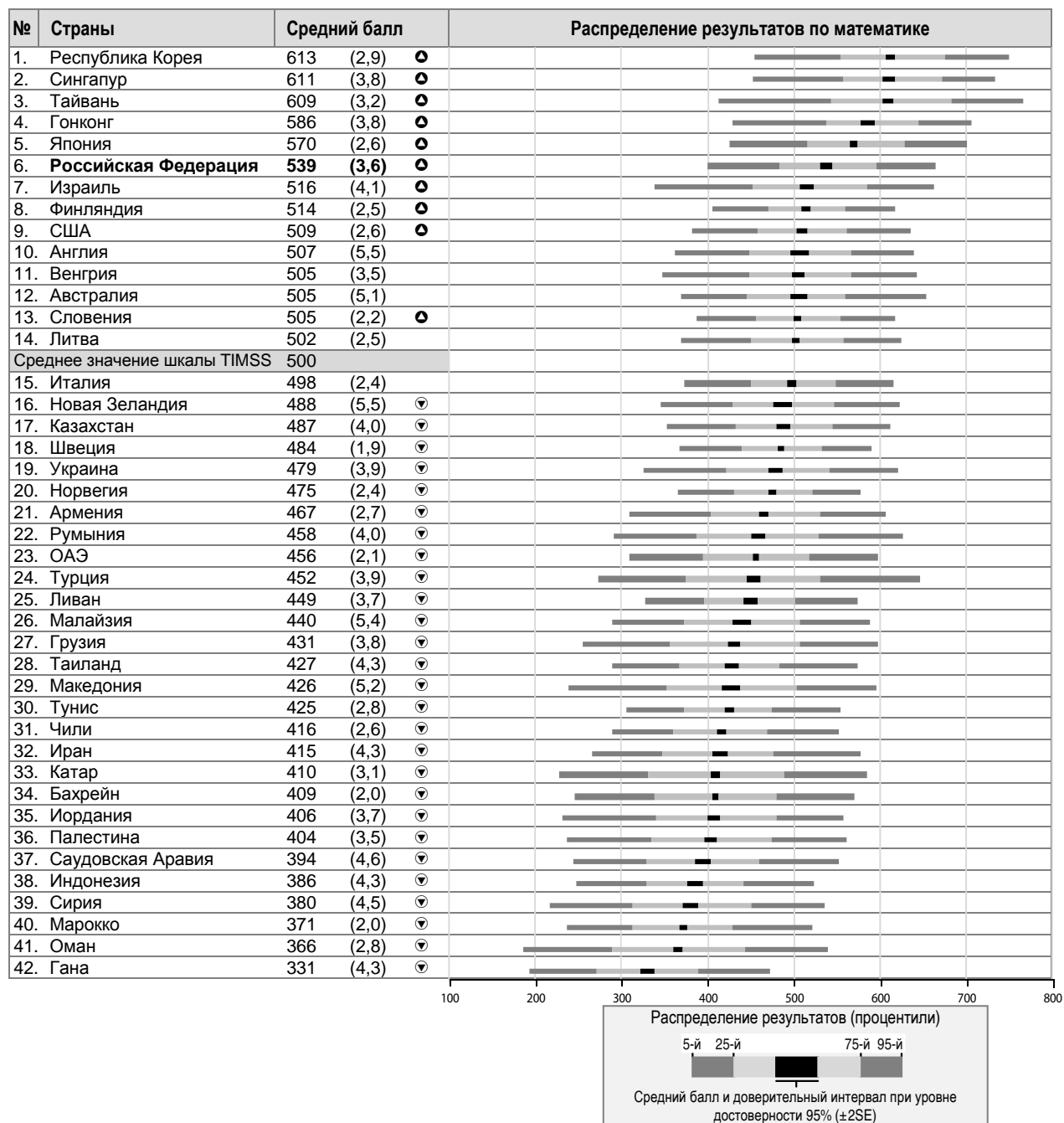
ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

¹ Результаты в таблицах приводятся по международной 1000-балльной шкале.

Результаты российских учащихся 8-го класса значительно ниже результатов учащихся пяти лидирующих стран (Республика Корея, Сингапур, Тайвань, Гонконг, Япония) и существенно выше результатов учащихся остальных 36 стран (среди них такие страны, как Финляндия, США, Англия, Венгрия, Австралия).

Таблица 2.2

Результаты учащихся 8-го класса по математике



○ Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS

▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

При анализе результатов интерес представляет не только то, как проявила себя основная часть учащихся, но и то, какая разница в баллах зафиксирована между самыми слабыми и самыми сильными учащимися каждой страны.

Анализ данных, представленных в таблицах 2.1 и 2.2, выявляет большой разброс как средних результатов по странам – от 606 баллов (Сингапур) до 248 (Йемен) для учащихся 4-го класса и от 613 (Республика Корея) до 331 (Гана) для учащихся 8-го класса, так и разброс результатов между самыми слабыми и самыми сильными учащимися в рамках отдельных стран, например, для 4-го класса от 174 баллов в Нидерландах до 364 баллов в Йемене.

Таблица 2.3

Распределение стран по результатам их учащихся 4-го и 8-го классов по математике по сравнению с Россией

Результаты стран:	4 класс	8 класс
статистически значимо выше результатов российских учащихся	6 стран: Сингапур, Республика Корея, Гонконг, Тайвань, Япония, Северная Ирландия	5 стран: Республика Корея, Сингапур, Тайвань, Гонконг, Япония
не отличаются от результатов российских учащихся	8 стран: Бельгия (фл.), Финляндия, Англия, США, Нидерланды, Дания, Литва, Португалия	
статистически значимо ниже результатов российских учащихся	35 стран: Германия, Ирландия, Сербия, Австралия, Венгрия, Словения, Чешская Республика, Австрия, Италия, Словацкая Республика, Швеция, Казахстан, Мальта, Норвегия, Хорватия, Новая Зеландия, Испания, Румыния, Польша, Турция, Азербайджан, Чили, Таиланд, Армения, Грузия, Бахрейн, ОАЭ, Иран, Катар, Саудовская Аравия, Оман, Тунис, Кувейт, Марокко, Йемен.	36 стран: Израиль, Финляндия, США, Англия, Венгрия, Австралия, Словения, Литва, Италия, Новая Зеландия, Казахстан, Швеция, Украина, Норвегия, Армения, Румыния, ОАЭ, Турция, Ливан, Малайзия, Грузия, Таиланд, Македония, Тунис, Чили, Иран, Катар, Бахрейн, Иордания, Палестина, Саудовская Аравия, Индонезия, Сирия, Марокко, Оман, Гана

Тенденции изменений по циклам исследования TIMSS

Средний балл российских четвероклассников на каждом из трех циклов исследования TIMSS (в 2003, 2007 и 2011 годах) существенно выше среднего международного балла². Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS российские выпускники начальной школы демонстрируют стабильно высокий уровень математической подготовки. Сравнение результатов российских четвероклассников с собственными достижениями за эти годы показывает, что *в целом уровень их подготовки существенно не изменялся ни в лучшую, ни в худшую сторону* (см. рис. 2.1).

Для сравнения отметим, что за годы проведения исследования TIMSS, начиная с 1995 года, существенно повысили свои результаты учащиеся 4-го класса 12 стран: Австралии, Англии, Гонконга, Ирана, Республики Корея, Новой Зеландии, Норвегии, Португалии, Сингапура, Словении, США и Японии.

Средний балл российских восьмиклассников в каждом цикле исследования, начиная с 1995 года, также был существенно выше среднего международного балла.

² Россия участвует в международном тестировании учащихся начальной школы TIMSS с 2003 года, а в тестировании учащихся 8 класса – с 1995 года.

Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS российские учащиеся 8 класса демонстрируют стабильно высокий уровень математической подготовки. *По сравнению с собственными достижениями в 1995 году российские восьмиклассники статистически значительно улучшили свои результаты. В 2011 году они продемонстрировали существенный подъем уровня математической подготовки по сравнению с 2003 и 2007 годами* (см. рис. 2.1).

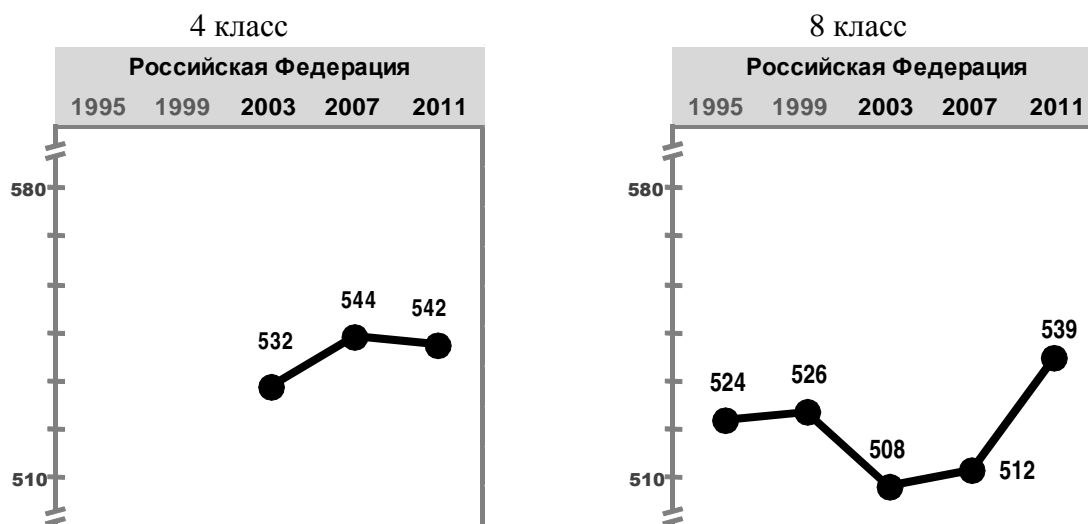


Рис. 2.1. Изменение результатов российских учащихся по математике по циклам исследования TIMSS.

Начиная с 1995 года, за 5 циклов исследования TIMSS, только 9 стран существенно повысили результаты своих учащихся 8 классов: Гонконг, Италия, Республика Корея, Литва, Россия, Словения, США, Тайвань и Чили.

Для России изменения в результатах самых слабых и сильных учащихся 4-го и 8-го классов в 2011 году в сравнении с предыдущими циклами исследования TIMSS представлены в таблицах 2.4 и 2.5 и на рис. 2.2 и 2.3. Разница в результатах самых слабых и сильных учащихся 4-го и 8-го классов в 2011 году составила:

для 4-го класса – 243 балла: процентильный балл 5% самых слабых учащихся составил 417 баллов, а самых сильных 5% учащихся – 660 баллов. Результаты 5% самых сильных учащихся лидирующих стран: Сингапур – 723 балла, Республика Корея – 714 баллов, Тайвань – 704 балла, Гонконг – 702 балла и Япония – 700 баллов. Результаты выше российских и у самых сильных учащихся Северной Ирландии (693 балла) и Англии (677 баллов).

для 8-го класса – 267 баллов: 5% самых слабых российских учащихся продемонстрировали результат в 399 баллов, а 5% самых сильных учащихся – 666 баллов. Результаты самых сильных 5% учащихся лидирующих стран: Республика Корея – 750 баллов, Сингапур – 734 балла, Гонконг – 706 баллов и Япония – 701 балл.

Анализ представленных данных позволяет зафиксировать следующее для 4-го класса: по сравнению с 2007 годом при сохранении среднего балла российских учащихся 4 класса на 17 баллов повысились результаты слабых учащихся и на 17 баллов понизились результаты сильных учащихся, в остальных группах учащихся не произошло существенных изменений. Для 8-го класса: по сравнению с 2007 годом наблюдается улучшение результатов по всем группам учащихся. При сравнении с первым циклом исследования TIMSS в 1995 году в последующих циклах наблюдалось снижение результатов по всем группам учащихся, которое прекратилось в 2007 году, после чего зафиксирован некоторый подъем в результатах. При этом следует отметить,

что результаты 5% и 25% самых слабых восьмиклассников 2011 года стали на 11 и 14 баллов соответственно выше результатов восьмиклассников этих групп 1995 года. А результаты 5% самых сильных учащихся 2011 года стали на 21 балл ниже результатов данной группы восьмиклассников 1995 года.

Таблица 2.4

**Результаты выполнения российскими учащимися заданий
по математике (4 класс)
(по процентилям)**

Годы	5-й процентиль	25-й процентиль	50-й процентиль	75-й процентиль	95-й процентиль	Средний балл по России
2011	417	493	544	593	660	542
2007	400	492	546	599	677	544
2003	401	479	533	586	658	532

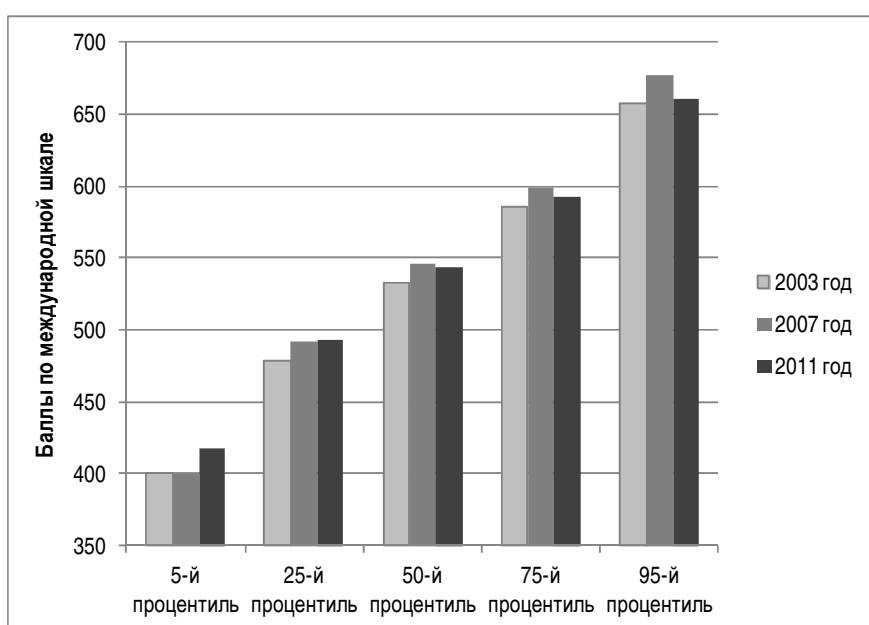


Рис 2.2. Сравнение результатов российских учащихся 4-го класса по математике (по процентилям).

Таблица 2.5

**Результаты выполнения российскими учащимися заданий
по математике (8 класс)
(по процентилям)**

Годы	5-й процентиль	25-й процентиль	50-й процентиль	75-й процентиль	95-й процентиль	Средний балл по России
2011	399	485	543	596	666	539
2007	372	455	515	569	644	512
2003	381	456	509	561	632	508
1999	385	471	526	584	666	526
1995	388	471	536	600	687	524

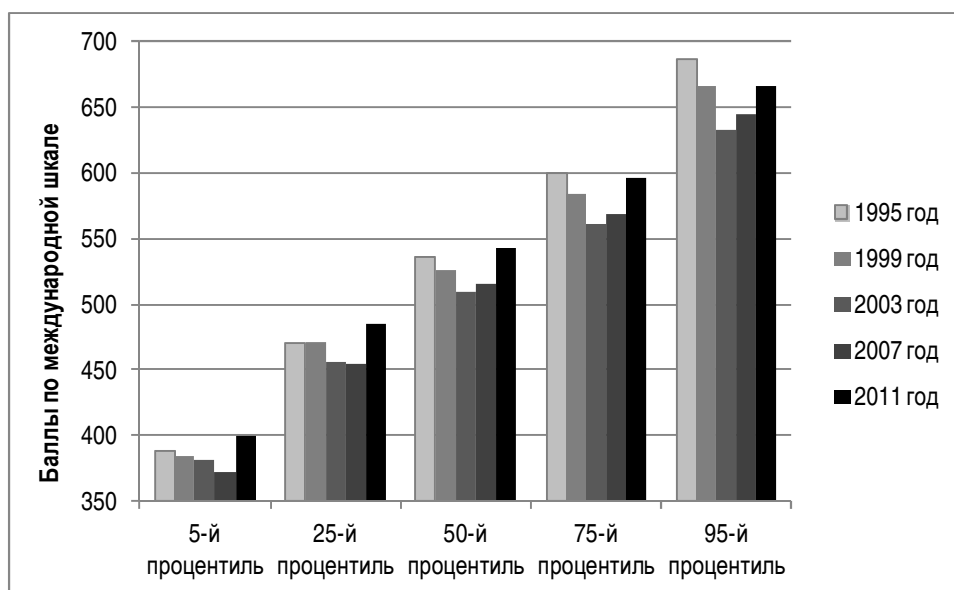


Рис 2.3. Сравнение результатов российских учащихся 8-го класса по математике (по процентилям).

Полученные результаты ставят разные проблемы для стран-участниц. Для России одной из главных задач является сохранение наметившейся позитивной тенденции в результатах и повышение общего уровня математического образования в стране по всем группам учащихся. Не менее важной задачей является усиление внимания математической подготовке учащихся, демонстрирующих самые высокие результаты.

В связи с этим, учитывая достаточно высокие результаты нашей страны, будем в большей степени обращать внимание на те результаты исследования TIMSS, которые определяют направления повышения качества математического образования.

Распределение российских учащихся по уровням математической подготовки

В исследовании TIMSS для характеристики учебных достижений учащихся, кроме среднего балла, который показывает только общее состояние учебных достижений на фоне других стран, используются и другие показатели, позволяющие составить более полное и содержательное описание этих достижений.

В исследовании TIMSS выделено четыре уровня учебных достижений: низкий, средний, высокий и высший. Учащиеся, достигшие, например, среднего уровня, с большой вероятностью справляются с заданиями, отнесенными к этому уровню, но с очень низкой вероятностью могут справиться с заданиями более трудными. Учащиеся, достигшие высшего уровня, с большой вероятностью справляются с самыми трудными заданиями международного теста, а также и с более простыми.

В таблице 2.6 представлено описание четырех уровней математической подготовки учащихся 4-го и 8-го классов, которое было составлено разработчиками международных тестов совместно с экспертами стран-участниц. Отметим, что все виды математической деятельности, которые выделены на более низких уровнях, являются составными частями деятельности, присущей более высокому по сравнению с ними уровню. Примеры заданий, иллюстрирующие достижение каждого уровня математической подготовки, приведены в приложении 2.

Таблица 2.6

Описание уровней математической подготовки учащихся 4 и 8 классов

Уровень подготовки	4 класс	8 класс
Высший – 625 баллов	Учащиеся могут применить свои знания и понимание в разнообразных достаточно сложных ситуациях и объяснять свои действия. Они могут решить разнообразные многошаговые текстовые задачи, включающие натуральные числа и прямо пропорциональные величины. Они показывают достаточно глубокое понимание обыкновенных и десятичных дробей. Учащиеся могут в разнообразных ситуациях применить геометрические знания о некоторых двумерных и трехмерных фигурах. Они могут сделать вывод на основе данных таблицы и обосновать его.	Учащиеся могут проводить рассуждения с имеющейся информацией, делать выводы и обобщения и решать линейные уравнения. Учащиеся могут: решить разнообразные задачи, связанные с применением обыкновенных дробей, процентов и пропорций, и обосновать свои выводы; выразить сделанное обобщение алгебраически и составить модели предложенных ситуаций; решить разнообразные проблемы, связанные с уравнениями, формулами и функциями. Для решения задач они могут проводить рассуждения, связанные со свойствами геометрических фигур, а также с данными, представленными в разных источниках или в непривычных формах, для решения многошаговых задач.
Высокий – 550 баллов	Учащиеся могут применить свои знания и понимание при решении задач. Они могут решить текстовые задачи, требующие выполнения действий с натуральными числами. Они могут использовать алгоритм деления для решения разнообразных задач. Для решения задач они могут использовать свое понимание поместного значения цифр в записи многозначного числа. Они могут продолжить последовательность, чтобы найти ее последующий член. Они демонстрируют понимание симметрии и некоторых геометрических свойств. Они могут интерпретировать и использовать информацию, представленную на пиктограммах и в частотных таблицах, для завершения построения столбчатой диаграммы.	Учащиеся могут применять свои знания и понимание в разнообразных, достаточно сложных ситуациях. Учащиеся могут использовать для решения задач информацию из нескольких источников, которая может включать разные виды чисел. Они могут соотнести между собой обыкновенные и десятичные дроби и проценты. У них есть базовые знания алгоритмов действий с алгебраическими выражениями. Для решения задач они могут использовать свойства прямых, углов, треугольников, четырехугольников и прямоугольной четырехугольной призмы (прямоугольного параллелепипеда). Они могут анализировать данные, представленные на разнообразных графиках.
Средний – 475 баллов	Учащиеся могут применить базовые математические знания в простых четко определенных ситуациях. Учащиеся демонстрируют понимание натуральных чисел и некоторое понимание обыкновенных дробей. Учащиеся могут вообразить трехмерный объект на основе его двумерного изображения на плоскости. Для решения задач они могут интерпретировать информацию на столбчатых диаграммах, пиктограммах и таблицах.	Учащиеся могут применять базовые математические знания в разнообразных ситуациях. Они могут решить задачи, содержащие десятичные и обыкновенные дроби, пропорции и проценты. Они понимают простые алгебраические зависимости. Они могут связать двумерное изображение на плоскости с соответствующим трехмерным геометрическим объектом. Они могут читать, интерпретировать и строить графики и таблицы. Они имеют базовые представления о вероятности.

Уровень подготовки	4 класс	8 класс
Низкий – 400 баллов	Учащиеся имеют некоторые базовые математические знания. Они могут складывать и вычитать натуральные числа в пределах тысяч. Они имеют некоторое представление о параллельных и перпендикулярных прямых, знакомых геометрических фигурах и неформальных системах координат. Они могут прочитать информацию и завершить построение простых столбчатых диаграмм и таблиц.	Учащиеся имеют некоторые знания о натуральных числах, десятичных дробях и действиях с ними, стандартных графиках и диаграммах. Содержание заданий этого уровня свидетельствует о том, что у учащихся имеется элементарное понимание натуральных чисел и десятичных дробей, и они могут выполнять с ними базовые вычисления. Они могут установить соответствие информации, представленной в таблице и на столбчатой диаграмме или пиктограмме, и читать простые линейные графики.

Анализ описания уровней состояния математической подготовки, принятых в исследовании TIMSS, позволяет уточнить, чем именно определяется различие математической деятельности, характерной для каждого из них:

1. Сложностью анализа и интерпретации предложенной информации и рассуждений, необходимых для решения поставленной проблемы. Это зависит от описания ситуации, от того, насколько явно видна проблема, которая решается средствами математики, а также насколько учащимся знаком способ ее решения и насколько при этом требуется применить интуицию, сложные рассуждения и обобщение.

2. Формой представления информации. Ситуации варьируются от постановки проблем, в которых информация представлена в единственной форме, до проблем, в которых необходимо интегрировать информацию, представленную в нескольких формах, или самому создать форму представления решения поставленной задачи.

3. Сложностью способа решения, который варьируется от одношагового решения, когда требуется воспроизвести известные базовые математические факты и выполнить простые вычисления, до многошагового решения, когда требуется применить более продвинутое математическое знание, умение разработать модель предложенной ситуации и самостоятельно создать способ решения.

4. Сложностью математической аргументации, которая варьируется в зависимости от предложенной ситуации, т.е. может вообще не потребоваться, или нужно будет привести хорошо известные аргументы, или придется создать самому математическую аргументацию, или понять аргументацию, предложенную другими, или высказать суждение относительно корректности этой аргументации.

В таблицах 2.7 и 2.8 приведены данные о распределении учащихся 4-го и 8-го классов по уровням математической подготовки в исследовании TIMSS 2011 года для всех стран-участниц. В данных таблицах распределение учащихся дано с учетом овладения всеми предшествующими уровнями подготовки. Для России это означает следующее:

13% учащихся 4-го класса достигли высшего уровня подготовки, 47% – высокого уровня подготовки (34% учащихся только высокого и 13% – высшего), 82% – среднего уровня (35% – только среднего уровня, 34% учащихся – только высокого, 13% – высшего), 97% – низкого уровня (15% – только низкого уровня, 35% – только среднего уровня, 34% – только высокого и 13% – высшего);

14% учащихся 8-го класса достигли высшего уровня подготовки, 47% – высокого уровня подготовки (33% учащихся – только высокого и 14% – высшего), 78%

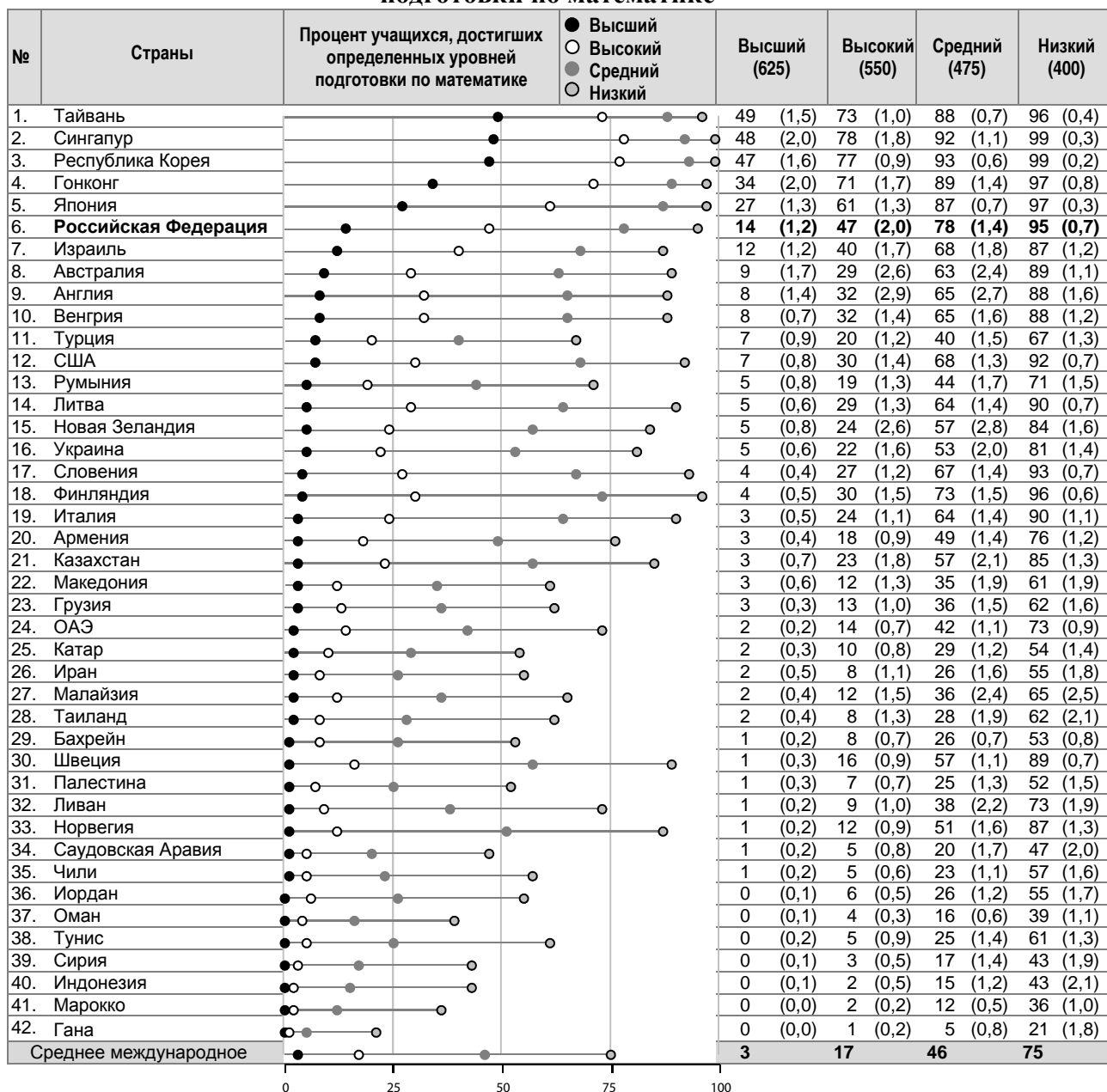
Таблица 2.7

№	Страны	Процент учащихся, достигших определенных уровней подготовки по математике	Подготовка по математике				Высший (625)	Высокий (550)	Средний (475)	Низкий (400)
			● Высший	○ Высокий	● Средний	○ Низкий				
1.	Сингапур						43 (2,0)	78 (1,4)	94 (0,7)	99 (0,2)
2.	Республика Корея						39 (1,3)	80 (0,8)	97 (0,4)	100 (0,1)
3.	Гонконг						37 (1,8)	80 (1,6)	96 (1,0)	99 (0,5)
4.	Тайвань						34 (1,2)	74 (1,1)	93 (0,6)	99 (0,2)
5.	Япония						30 (1,0)	70 (1,0)	93 (0,5)	99 (0,2)
6.	Северная Ирландия						24 (1,3)	59 (1,4)	85 (1,2)	96 (0,5)
7.	Англия						18 (1,3)	49 (1,7)	78 (1,4)	93 (0,7)
8.	Российская Федерация						13 (1,4)	47 (2,0)	82 (1,4)	97 (0,6)
9.	США						13 (0,8)	47 (1,1)	81 (0,8)	96 (0,3)
10.	Финляндия						12 (0,8)	49 (1,3)	85 (1,2)	98 (0,4)
11.	Литва						10 (0,8)	43 (1,5)	79 (1,2)	96 (0,6)
12.	Бельгия (фл.)						10 (0,8)	50 (1,3)	89 (0,8)	99 (0,2)
13.	Австралия						10 (0,9)	35 (1,4)	70 (1,4)	90 (1,0)
14.	Дания						10 (1,0)	44 (1,5)	82 (1,1)	97 (0,6)
15.	Венгрия						10 (0,8)	37 (1,4)	70 (1,5)	90 (1,0)
16.	Сербия						9 (0,8)	36 (1,5)	70 (1,4)	90 (1,0)
17.	Ирландия						9 (0,9)	41 (1,6)	77 (1,4)	94 (0,6)
18.	Португалия						8 (1,2)	40 (1,9)	80 (1,7)	97 (0,6)
19.	Казахстан						7 (1,0)	29 (2,0)	62 (2,4)	88 (1,2)
20.	Румыния						7 (0,6)	28 (1,7)	57 (2,2)	79 (1,9)
21.	Словацкая Республика						5 (0,7)	30 (1,7)	69 (1,6)	90 (1,2)
22.	Германия						5 (0,5)	37 (1,4)	81 (1,3)	97 (0,6)
23.	Азербайджан						5 (1,0)	21 (2,3)	46 (2,3)	72 (1,9)
24.	Италия						5 (0,6)	28 (1,4)	69 (1,3)	93 (0,8)
25.	Нидерланды						5 (0,6)	44 (1,5)	88 (0,8)	99 (0,2)
26.	Чешская Республика						4 (0,5)	30 (1,5)	72 (1,3)	93 (0,8)
27.	Турция						4 (0,5)	21 (1,4)	51 (1,7)	77 (1,5)
28.	Словения						4 (0,5)	31 (1,4)	72 (1,4)	94 (0,6)
29.	Новая Зеландия						4 (0,5)	23 (1,1)	58 (1,3)	85 (0,8)
30.	Мальта						4 (0,3)	25 (0,9)	63 (0,8)	88 (0,6)
31.	Швеция						3 (0,4)	25 (1,2)	69 (1,4)	93 (0,7)
32.	Австрия						2 (0,3)	26 (1,5)	70 (1,9)	95 (0,8)
33.	Норвегия						2 (0,4)	21 (1,6)	63 (1,8)	91 (1,0)
34.	ОАЭ						2 (0,2)	12 (0,5)	35 (0,8)	64 (1,0)
35.	Армения						2 (0,4)	14 (1,0)	41 (1,7)	72 (1,4)
36.	Катар						2 (0,4)	10 (0,9)	29 (1,4)	55 (1,6)
37.	Грузия						2 (0,5)	12 (1,0)	41 (1,7)	72 (1,7)
38.	Чили						2 (0,3)	14 (0,7)	44 (1,1)	77 (1,2)
39.	Саудовская Аравия						2 (0,7)	7 (1,3)	24 (1,9)	55 (1,8)
40.	Польша						2 (0,3)	17 (1,1)	56 (1,3)	87 (0,9)
41.	Хорватия						2 (0,3)	19 (1,0)	60 (1,2)	90 (0,9)
42.	Бахрейн						1 (0,3)	10 (0,9)	34 (1,4)	67 (1,4)
43.	Испания						1 (0,3)	17 (1,1)	56 (1,9)	87 (1,3)
44.	Таиланд						1 (0,3)	12 (1,4)	43 (2,3)	77 (2,1)
45.	Иран						1 (0,2)	9 (0,8)	33 (1,4)	64 (1,5)
46.	Оман						1 (0,1)	5 (0,3)	20 (0,8)	46 (1,2)
47.	Марокко				</					

- ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Таблица 2.8

**Распределение учащихся 8-го класса, достигших разных уровней
подготовки по математике**



- Процент учащихся, достигших **высшего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **высокого** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **среднего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **низкого** уровня и выше
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Данный кумулятивный способ представления результатов наглядно показывает общую картину овладения учащимися стран различными уровнями подготовки. В лидирующих странах практически все учащиеся начальной школы (за исключением 1%) продемонстрировали знания, соответствующие низкому уровню подготовки и

выше. В странах с низким качеством математического образования в начальной школе, например, в Йемене, таких учащихся всего 9%. Это означает, что 91% учащихся этой страны не смогли решить задачи даже самого низкого уровня сложности. В России таких учащихся только 3%.

Для более детального анализа воспользуемся другой формой представления данных о достижениях российских учащихся по уровням подготовки, соединим их с описанием заданий, которые могут выполнять учащиеся, достигшие каждого из выделенных уровней, и покажем результаты в сравнении с предыдущими циклами исследования TIMSS.

В таблице 2.9 и на рис. 2.4 приведены распределения российских учащихся 4-го класса по уровням математической подготовки в трех циклах исследования TIMSS.

Таблица 2.9

Распределение российских учащихся 4-х классов по уровням математической подготовки, в % (2003, 2007 и 2011 гг.)

Годы	высший уровень	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	ниже низкого уровня
2003 год	11	30	35	19	5
2007 год	16	32	33	14	5
2011 год	13	34	35	15	3



Рис. 2.4. Распределение российских учащихся 4-х классов по уровням математической подготовки (2003, 2007 и 2011 гг.).

В исследовании TIMSS 2011 года продемонстрировали высший уровень математической подготовки 13% российских учащихся 4-го класса, а высокий – 34%. Согласно международному описанию этих уровней подготовки, представленному в таблице 2.6., почти половина российских четвероклассников может *решать достаточно сложные задачи и обосновывать свое решение*.

Среднего уровня математической подготовки достигли 35% учащихся. Они могут *применять базовые математические знания в простых ситуациях*. В то же время обращает на себя внимание, что на каждом этапе исследования подготовка значительного процента четвероклассников (от 25% в 2003 году до 18% в 2011 году)

отвечает только «низкому» и «ниже низкого» уровням международного стандарта. Так, в 2011 г. почти 15% выпускников российской начальной школы показали наличие только некоторых базовых знаний, а 3% четвероклассников имели только фрагментарные знания, которые не отвечают международному стандарту даже низкого уровня.

По сравнению с предыдущими циклами исследования существенных изменений в распределении четвероклассников по уровням математической подготовки не произошло. Можно только констатировать небольшое уменьшение числа учащихся со слабой подготовкой по математике по сравнению с 2003 годом.

Для сравнения на рис. 2.5 приведены распределения учащихся некоторых стран по уровням их математической подготовки в 2011 году. Как видно из диаграммы, 70%-80% учащихся лидирующих стран (Сингапур, Республика Корея и Япония) имеют высокий или высший уровень подготовки по математике и только 3%-7% учащихся имеют низкий уровень подготовки. В России таких учащихся соответственно 47% и 18%. При этом сравнение со странами, не имеющими значимых различий с российскими четвероклассниками по среднему баллу (США и Финляндия), показывает отсутствие значимых различий и по распределению учащихся по уровням подготовки.

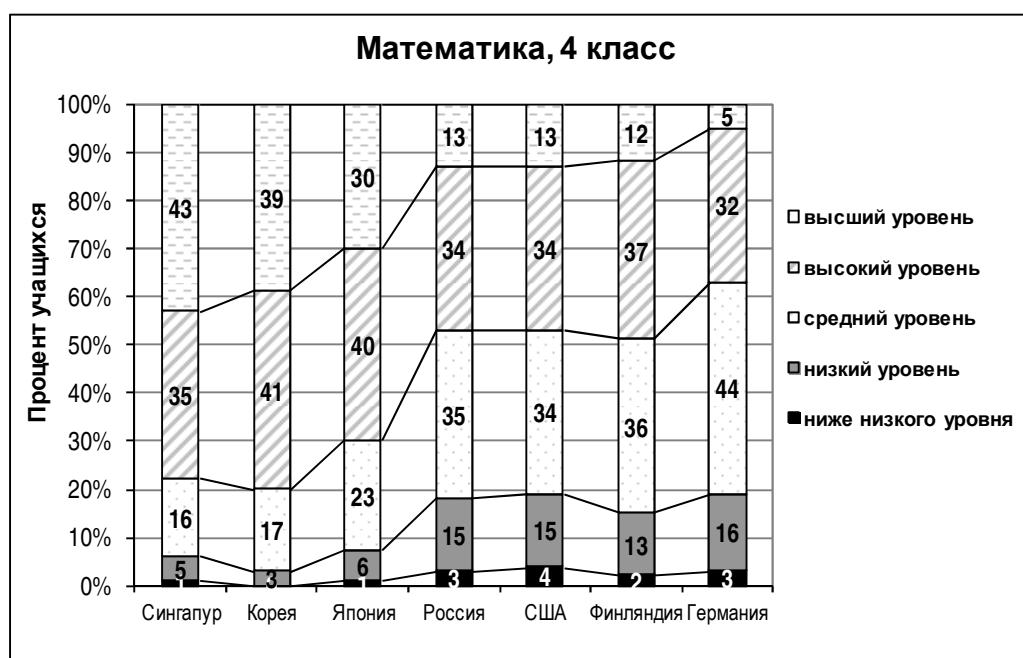


Рис. 2.5. Распределение учащихся 4-х классов некоторых стран по уровням математической подготовки (2011 г.).

8 класс

В таблице 2.10 и на рис. 2.6 приведены распределения российских учащихся 8-го класса по уровням математической подготовки в пяти циклах исследования TIMSS.

Среди российских учащихся 8-го класса показали высший уровень подготовки по математике 14%, высокий уровень – 33%. Согласно международному описанию этих уровней подготовки, почти половина российских восьмиклассников может *применять свои знания и понимание в разнообразных, достаточно сложных ситуациях*. Средний уровень подготовки показали 31% российских учащихся. Эти учащиеся *могут применять базовые математические знания в разнообразных ситуациях*.

Таблица 2.10

Распределение российских учащихся 8-х классов по уровням математической подготовки, в % (1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 гг.)

Годы	высший уровень	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	ниже низкого уровня
1995 год	9	29	35	20	7
1999 год	12	27	34	20	7
2003 год	6	24	36	28	8
2007 год	8	25	35	23	9
2011 год	14	33	31	17	5

По сравнению с предыдущими циклами исследования (см. рис. 2.6) в распределении российских восьмиклассников по уровням математической подготовки произошли существенные изменения: значительно увеличилось число учащихся с высоким и высшим уровнями подготовки (с 30% в 2003 году до 47% в 2011 году) и снизилось число учащихся с низким уровнем подготовки (с 36% до 22%).

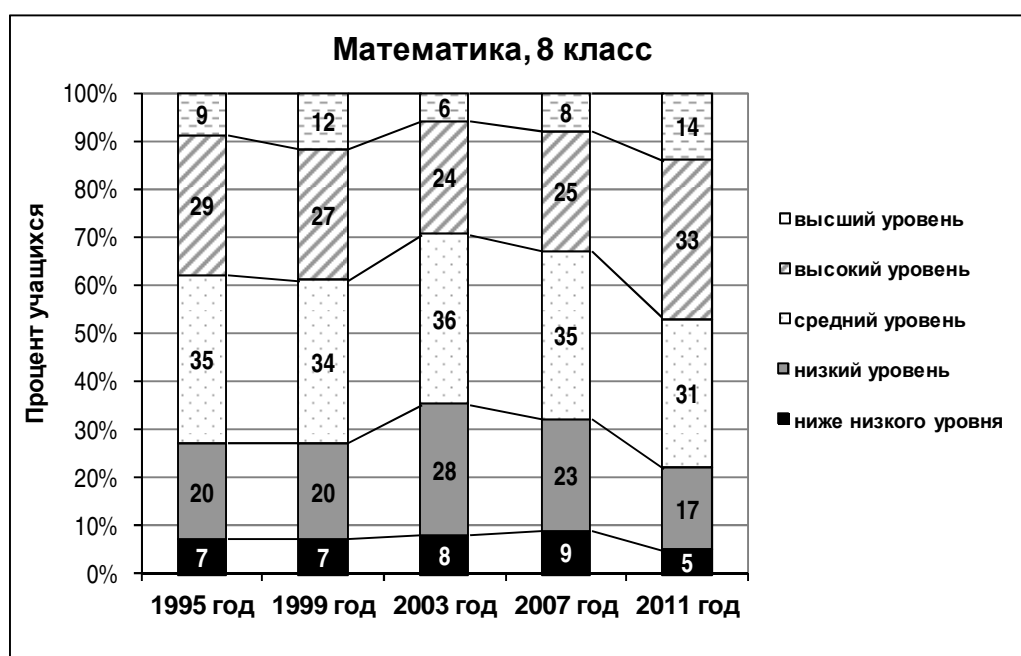


Рис. 2.6. Распределение российских учащихся 8-х классов по уровням математической подготовки (1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 гг.).

Тем не менее, согласно международным стандартам, в 2011 году значительное число восьмиклассников показали **низкий (17%) и ниже низкого (5%) уровни подготовки**. Так, около 17% российских восьмиклассников продемонстрировали овладение небольшим объемом знаний и умений из курса математики 1-8 классов – понимание целых чисел и десятичных дробей, умение выполнять с ними основные действия, а также читать данные, представленные на простых столбчатых диаграммах и линейных графиках, а остальные 5% имеют только фрагментарные знания, которые не отвечают международному стандарту низкого уровня.

Следует отметить, что результаты российских учащихся 8-го класса, так же как и 4 класса, значительно отстают от результатов в странах-лидерах, в которых высокий или высший уровень подготовки по математике продемонстрировали 61%-80% учащихся 8-го класса, а низкий уровень подготовки показали только 7%-13% учащихся (см. рис. 2.7). При этом по сравнению со всеми другими 36 странами, результаты

которых значительно ниже российских, ситуация другая. Три страны, занимающие следующие за Россией позиции в таблице 2.2 (Израиль, Финляндия, США), имеют меньшее число учащихся, достигших высшего и высокого уровня математической подготовки. В России таких учащихся 47%, в Израиле – 40%, а в США и Финляндии – 30%. В России учащихся 8-го класса с низким и очень низким уровнем подготовки 22%, в Израиле – 32%, в США – 32%, в Финляндии – 27%.

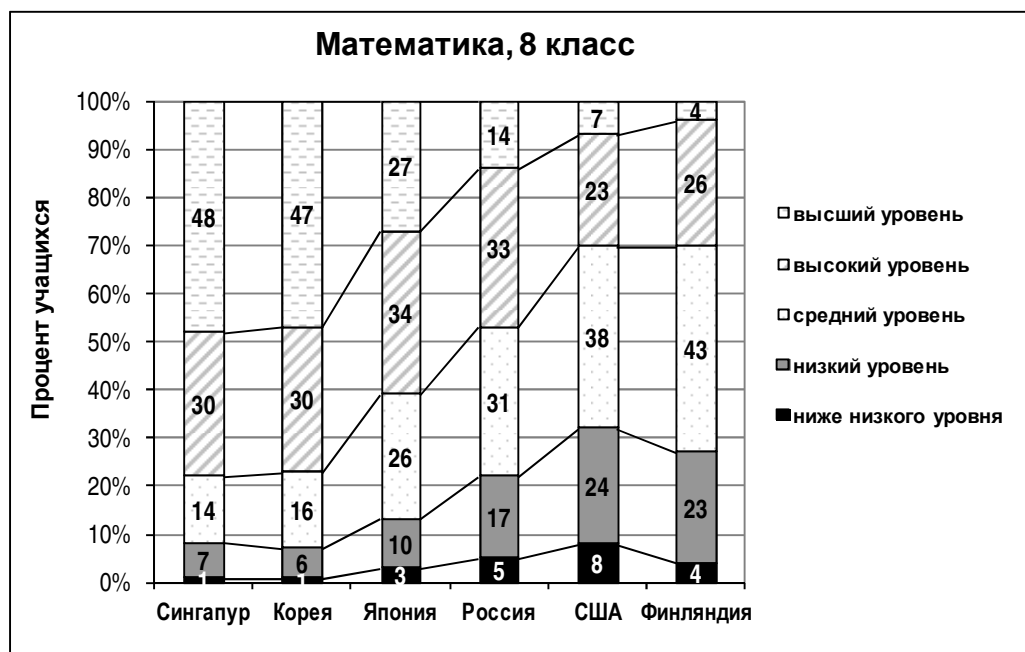


Рис. 2.7. Распределение учащихся 8-х классов некоторых стран по уровням математической подготовки (2011 г.).

Общие результаты по разделам курсов математики начальной и основной школы

В исследовании TIMSS материал школьного курса математики распределен по разделам, типичным для школьных программ большинства стран-участниц исследования. Как и на предыдущих этапах, выделено четыре раздела: «Числа», «Алгебра», «Геометрия», «Анализ данных» (включает материал разделов «Статистика. Вероятность»).

В таблице 2.11 представлена структура математической части теста TIMSS для учащихся 4-го и 8-го классов по разделам математики и видам познавательной деятельности. Структура теста задана в соответствии со временем, которое может потратить в среднем ученик на выполнение заданий по каждому разделу или виду деятельности.

Отбор содержания международного теста TIMSS проводится на основе следующих принципов: выделяются вопросы содержания, которые являются общими для большинства стран-участниц, что свидетельствует об общепринятой важности их изучения, а также вопросы содержания, которые изучаются не в каждой стране, но владение которыми актуально для современного общества. Очевидно, что при соблюдении указанных принципов некоторые темы или вопросы курсов математики могут выходить за рамки программы тех или иных стран, или наоборот – находиться за рамками исследования TIMSS. Последнее особенно характерно для курса математики российской основной школы, так как значительная часть основных вопросов содержания курсов алгебры и геометрии 7-9 классов не входит в содержание тестов TIMSS.

Таблица 2.11

**Структура математической части теста исследования TIMSS (4 и 8 классы) по
разделам математики и видам познавательной деятельности**

(Распределение времени тестирования, в %)

Математическая часть теста TIMSS			
4 класс		8 класс	
Содержательные области теста			
50%	Числа	30%	Числа
35%	Геометрия	30%	Алгебра
15%	Анализ данных	20%	Геометрия
		20%	Анализ данных
Виды деятельности			
40%	Знание	35%	Знание
40%	Применение	40%	Применение
20%	Рассуждение	25%	Рассуждение

Содержание тестов для 4-го класса охватывало 3 раздела курса начальной школы, характерные для большинства стран-участниц: «Числа», «Геометрия» и «Анализ данных». В тестах для 8-го класса вопросы содержания охватывали 4 раздела курса основной школы, характерные для большинства стран-участниц: «Числа», «Алгебра», «Геометрия» и «Анализ данных».

Анализ распределения времени тестирования позволяет выявить сходства и различия приоритетов в изучении и овладении материалом выделенных разделов, принятых в международном исследовании и в российской школе. Данные, приведенные в таблице 2.11, показывают, что при тестировании учащихся 4-го класса центральное место занимает раздел «Числа», который занимает такое же место и в программе российской начальной школы. В то же время значительное внимание уделяется проверке разделов «Геометрия» и «Представление данных». Это говорит о важности, которая придается в международном исследовании изучению геометрического материала и его овладению выпускниками начальной школы и развитию умения работать с данными. Отметим, что до 2009 года в российской начальной школе геометрическому материалу уделялось мало внимания, а материал, относящийся к разделу «Анализ данных» и связанный с описательной статистикой, вообще не изучался. Ситуация изменилась только с введением стандарта 2009 года, в котором расширена тематика геометрического материала и впервые включены элементы описательной статистики.

При тестировании учащихся 8-го класса почти в равной мере уделяется внимание проверке всех четырех разделов. То есть владение материалом таких разделов, как «Числа» и «Анализ данных», считается таким же важным, как владение материалом двух традиционных разделов «Алгебра» и «Геометрия», которым уделяется главное внимание в программе российской основной школы. Заметим, что до настоящего времени изучение многих вопросов содержания, включенных в тему «Числа» и имеющих широкое практическое применение (например, проценты, пропорции и др.), завершается в рамках курса арифметики в 5-6 классах российской школы и не актуализируется в 7-9 классах основной школы при изучении систематических курсов алгебры и геометрии. В то же время в зарубежной школе эти вопросы продолжают изучаться вплоть до 10 класса. Как показывают результаты исследования, это положительно сказывается на овладении этим материалом учащимися зарубежных стран.

Для 4-го и 8-го классов все разделы различались включенными в них конкретными вопросами содержания и/или уровнем требований к подготовке учащихся. Так, например, проверка материала, связанного с описательной статистикой, в рамках раздела «Анализ данных» в 4-ом классе в основном была сфокусирована на чтении и представлении количественных данных, а в 8-ом классе – на описании и интерпретации статистических данных и овладении некоторыми элементами темы «Вероятность».

Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по разделам содержания курсов математики в сравнении со средним результатом российских учащихся по математической части теста TIMSS приведены на рис. 2.8.

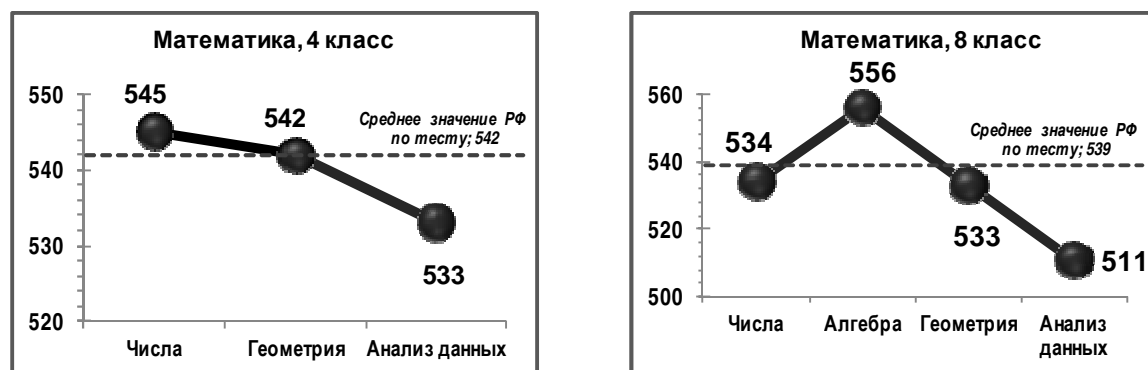


Рис. 2.8. Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по разделам содержания.

В 2011 году российские четвероклассники продемонстрировали одинаково успешное овладение материалом двух разделов: «Числа» и «Геометрия». Результаты по разделу «Представление данных» ниже, но не значительно.

Российские учащиеся 8 класса в 2011 году показали самые высокие результаты по разделу «Алгебра» (556 баллов), что существенно выше их средних результатов по математике (539 баллов). По разделам «Числа» и «Геометрия» результаты сравнимы со средними российскими результатами, а по разделу «Анализ данных» – существенно ниже средних результатов. В математической подготовке восьмиклассников доминируют знания по алгебре и западают знания, связанные с разделом «Вероятность. Статистика».

По сравнению с 2007 годом в результатах российских четвероклассников по содержательным областям не произошло никаких изменений. А результаты восьмиклассников существенно повысились по всем четырем разделам: по разделу «Числа» на 25 баллов, по разделу «Алгебра» на 31 балл, по разделу «Геометрия» на 23 балла и по разделу «Анализ данных» на 28 баллов. Таким образом, больше всего увеличились результаты по разделу «Алгебра».

Общие результаты по видам познавательной деятельности

В исследовании TIMSS для учащихся 4-го и 8-го классов были выделены три вида познавательной деятельности, ожидаемой от учащегося при выполнении заданий: *знание, применение и рассуждение*.

Первый вид деятельности – *знание* – сфокусирован на знании фактов, понятий и процедур, которые должен знать учащийся. В отличие от привычного для требований российской школы только воспроизведения фактов и определений, на международном уровне этот вид деятельности связывают также с применением стандартных алгоритмов и методов в стандартных ситуациях (например, сложить два натуральных числа, умножить две обыкновенные дроби, разделить число в заданном отношении,

решить стандартное линейное уравнение, типичную математическую задачу и т.п.).

Второй вид – *применение* – сфокусирован на способности учащихся применять знания и понимание изученных понятий для решения задач и ответа на поставленные вопросы, в которых в основном приходится иметь дело либо со знакомыми учебными ситуациями, либо с несколько измененными ситуациями. Этот вид деятельности близок к выделенному в российской школе применению знаний в несколько измененной ситуации.

Третий вид деятельности – *рассуждение* – явно выходит за рамки решения стандартных или слегка измененных задач и связан с применением знаний в незнакомой ситуации, решением сложных и многошаговых задач. Этот вид деятельности близок к выделенному в российской школе творческому виду деятельности – применению знаний в новой ситуации.

Обращает на себя внимание неравномерное распределение времени на эти виды деятельности, а также отличие этих распределений в тестах для 4-го и 8-го классов (см. рис. 2.9). Так, в 8-ом классе несколько меньше внимания уделяется проверке *знания* и несколько больше проверке умения *рассуждать* (объяснять). Основное внимание (75%–80%) на начальной и основной ступенях обучения почти в одинаковой степени уделяется диагностике овладения двумя базовыми видами деятельности (*знание*, *применение*). Небольшое различие, очевидно, объясняется различием в возрасте и опыте учащихся 4-го и 8-го классов.

Необходимо отметить значительно большее внимание, уделяемое оценке сформированности интеллектуальных умений высокого уровня (*рассуждение*) по сравнению с российской школой.

Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по видам познавательной деятельности в сравнении со средним результатом российских учащихся по математической части теста TIMSS приведены на рис. 2.9.

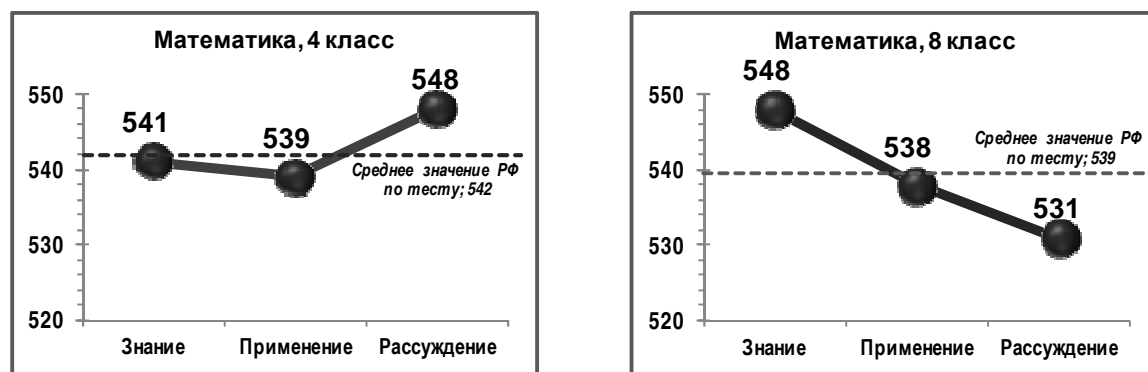


Рис. 2.9. Результаты российских учащихся 4-го и 8-го классов по видам познавательной деятельности.

Российские четвероклассники успешно овладели тремя видами познавательной деятельности, средние баллы по группам заданий, отнесенных к группам «Знание», «Применение» и «Рассуждение», значимо не отличаются. Познавательная деятельность младших школьников в целом сбалансирована согласно требованиям международных стандартов TIMSS. По сравнению с 2007 годом значительных изменений результатов по видам познавательной деятельности не произошло.

В подготовке учащихся 8 классов доминируют виды деятельности, ориентированные на использование знаний в стандартных ситуациях (средний балл – 548). Ниже оказались результаты за выполнение заданий, в которых нужно было применить знания в несколько измененных ситуациях (средний балл – 538), а самые низкие результаты показали российские восьмиклассники при выполнении заданий на

применение знаний в незнакомых ситуациях, для решения сложных и многошаговых задач, обоснования решения (средний балл – 531).

По сравнению с 2007 годом существенно повысились результаты овладения российскими восьмиклассниками всеми тремя видами познавательной деятельности (на 28-31 балл). При этом, как и ранее, преобладает деятельность, ориентированная на использование знаний и применение известных алгоритмов в стандартных ситуациях. **Возможно, этот факт и является одной из причин низких результатов по математической грамотности 15-летних учащихся (в основном учащихся 9 класса) в международном исследовании PISA.** При выполнении заданий PISA нужно было применить имеющиеся знания в незнакомой ситуации, приближенной к реальной жизни. Учащиеся не всегда даже могли понять, какие математические знания им необходимы для решения практических задач.

Можно надеяться, что введение новых образовательных стандартов изменит приоритеты в российском математическом образовании в сторону большего внимания решению учебно-практических и учебно-познавательных задач, требующих сформированности высокого уровня самостоятельности мышления учащихся, что позволит в будущем сбалансировать профиль российских восьмиклассников по видам познавательной деятельности.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

2.2. Основные результаты тестирования по естествознанию

Для оценки качества школьного образования в рамках международных сравнительных исследований следующими по важности предметами после математики считаются естествознание и чтение.

Для определения подходов к оценке естественнонаучной подготовки учащихся в качестве основы, как и в предыдущих циклах исследования TIMSS, использовалось содержание естественнонаучного образования, признанное специалистами стран-участниц важным для освоения учащимися начальной и основной школы своих стран, а также виды учебно-познавательной деятельности, в процессе которой ученик должен был продемонстрировать свои знания и умения. Отобранное содержание и виды деятельности представлены в документе, на основе которого разрабатывалась естественнонаучная часть международного теста («TIMSS 2011 Assessment Frameworks» [32]).

Общие результаты

В таблицах 2.12 и 2.13 приводятся общие результаты тестирования учащихся 4-х и 8-х классов стран-участниц исследования TIMSS-2011 по естествознанию.

Результаты российских учащихся 4-го и 8-го классов по естественнонаучным предметам в 2011 году оказались **значительно выше результатов учащихся большинства стран-участниц** международного исследования TIMSS-2011. Результаты российских учащихся 4 класса составили по международной шкале **552 балла**, а 8 класса – **542 балла**.

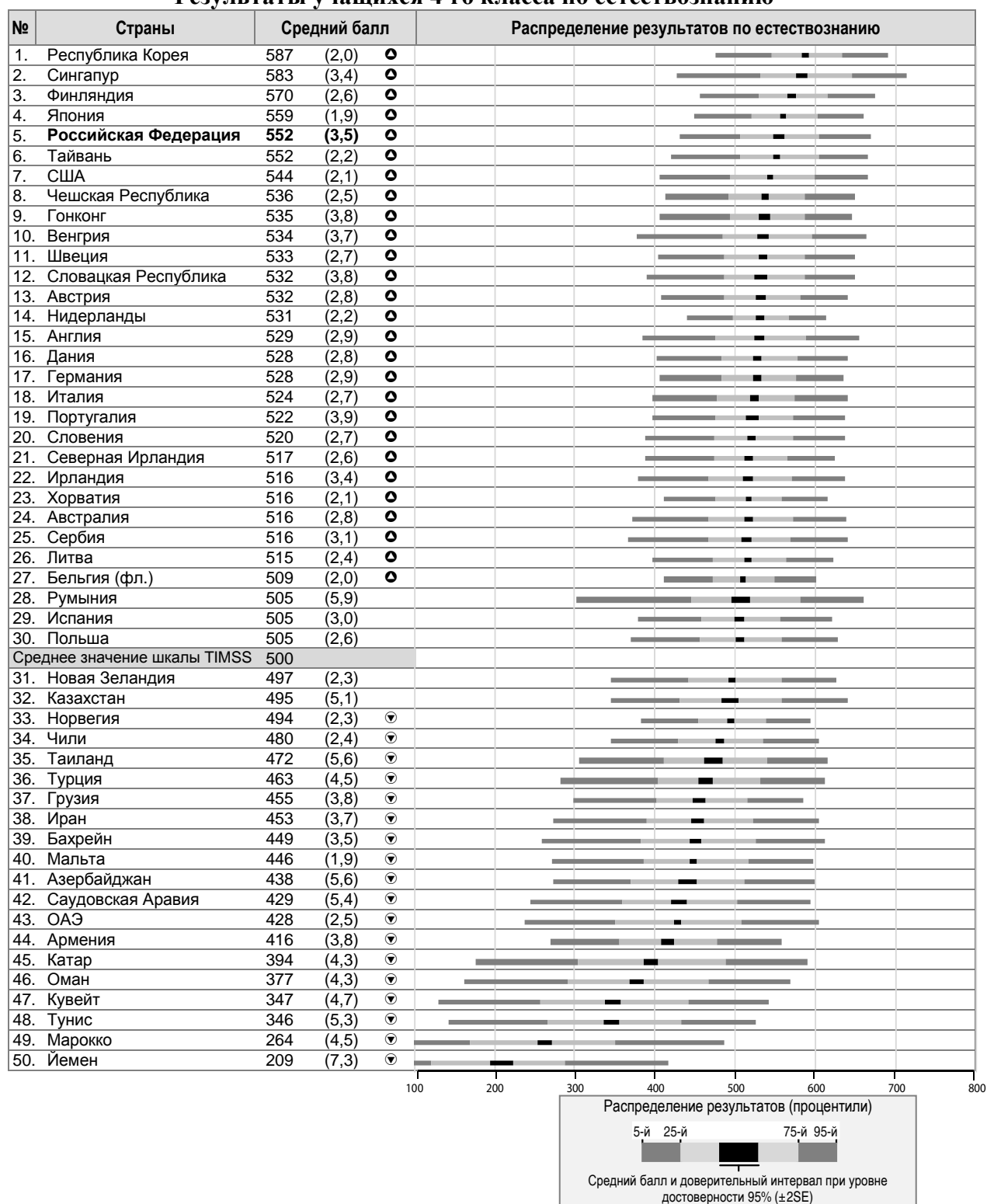
Множественное сравнение результатов стран между собой позволяет определить положение каждой страны, включая и Россию, среди всех стран-участниц. Результаты данного анализа для учащихся 4 и 8 классов представлены в таблице 2.14.

Лишь небольшое число стран превзошли Россию по результатам данного исследования. Так, в исследовании естественнонаучной подготовки учащихся 4 класса таких стран оказалось 3 из 50 (Республика Корея, Сингапур и Финляндия). С результатами по естествознанию учащихся Японии и Тайваня у российских выпускников начальной школы нет значимого различия. Остальные 44 страны имеют статистически значимые различия с Россией.

В исследовании естественнонаучной подготовки восьмиклассников пяти стран из 42 продемонстрировали результаты статистически значимо выше российских (Сингапур, Тайвань, Республика Корея, Япония и Финляндия), а с результатами учащихся трех стран (Словении, Гонконга и Англии) значимого различия не выявлено.

Как и по математике, анализ данных, представленных в таблицах 2.12 и 2.13, выявляет большой разброс (более 250 баллов) как средних результатов по странам – от 587 до 209 баллов для учащихся 4-го класса и от 590 до 306 баллов для учащихся 8-го класса, так и разброс в результатах слабых и сильных учащихся в рамках отдельных стран, например, для 4-го класса разброс составил для Нидерландов 174 балла, а для Йемена – 364 балла.

Таблица 2.12

Результаты учащихся 4-го класса по естествознанию³○ Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS● Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

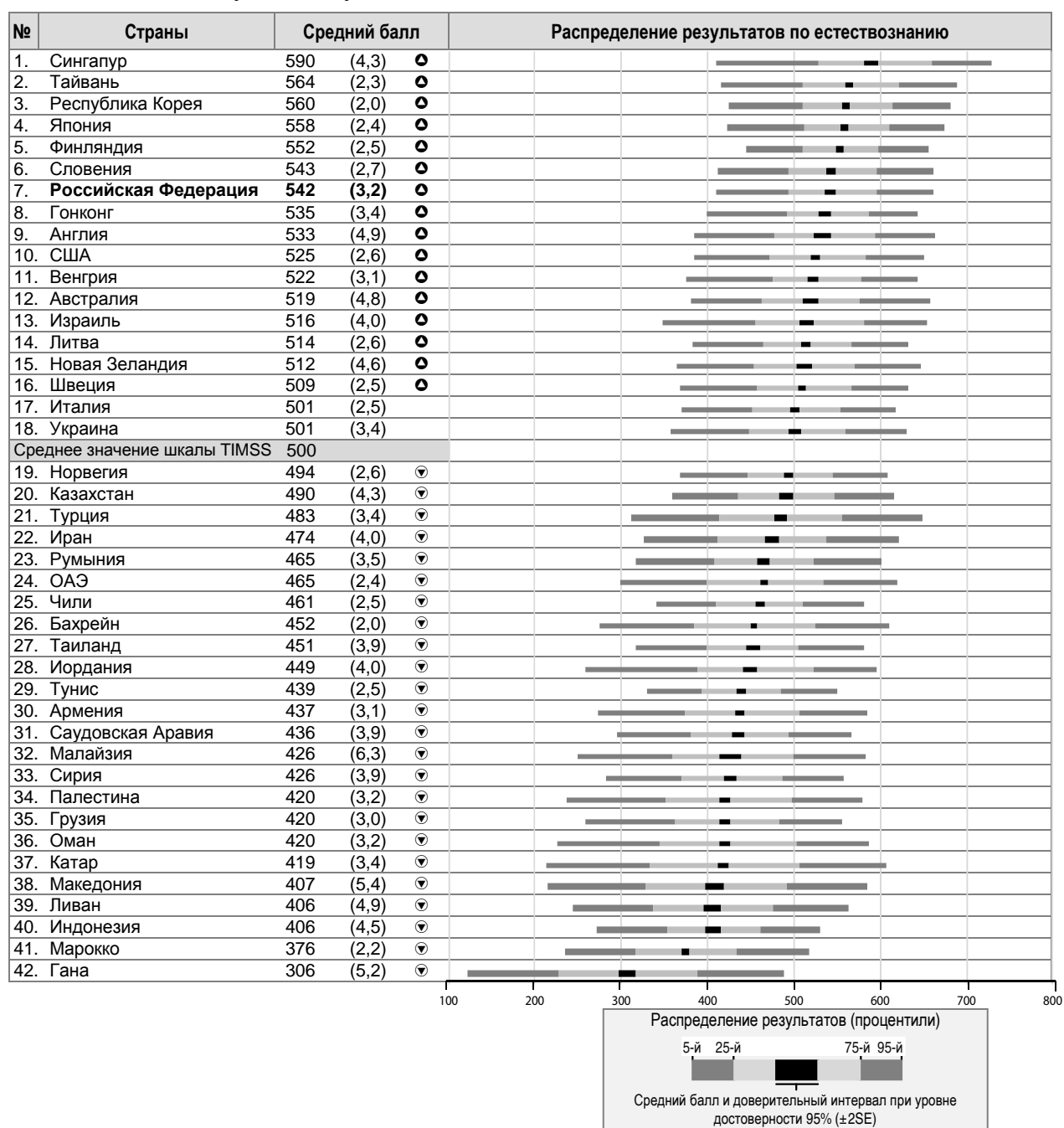
() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

³ Результаты в таблицах приводятся по международной 1000-балльной шкале.

Таблица 2.13

Результаты учащихся 8-го класса по естествознанию



○ Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS

▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Тенденции изменений по циклам исследования TIMSS

Средний балл российских учащихся и 4, и 8 классов по естествознанию на каждом из трех этапов исследования оказывался существенно выше среднего международного балла. Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS российские учащиеся демонстрируют стабильно высокий

уровень естественнонаучной подготовки. По сравнению с 2003 годом в естественнонаучной подготовке российских учащихся 4 и 8 классов наметилась положительная тенденция. Результаты российских четвероклассников выросли за данный период на 26 баллов по международной шкале, а результаты восьмиклассников – на 28 баллов (см. рис. 2.10).

Таблица 2.14

Распределение стран по результатам их учащихся 4 и 8 классов по естествознанию по сравнению с Россией

Результаты стран:	4 класс	8 класс
статистически значительно выше результатов российских учащихся	3 страны: Республика Корея, Сингапур, Финляндия	5 стран: Сингапур, Тайвань, Республика Корея, Япония, Финляндия
не отличаются от результатов российских учащихся	2 страны: Япония, Тайвань	3 страны: Словения, Гонконг, Англия
статистически значительно ниже результатов российских учащихся	44 страны: США, Чешская Республика, Гонконг, Венгрия, Швеция, Словацкая Республика, Австрия, Нидерланды, Англия, Дания, Германия, Италия, Португалия, Словения, Северная Ирландия, Ирландия, Хорватия, Австралия, Сербия, Литва, Бельгия (фл.), Румыния, Испания, Польша, Новая Зеландия, Казахстан, Норвегия, Чили, Таиланд, Турция, Грузия, Иран, Бахрейн, Мальта, Азербайджан, Саудовская Аравия, ОАЭ, Армения, Катар, Оман, Кувейт, Тунис, Марокко, Йемен	33 страны: США, Венгрия, Австралия, Израиль, Литва, Новая Зеландия, Швеция, Италия, Украина, Норвегия, Казахстан, Турция, Иран, Румыния, ОАЭ, Чили, Бахрейн, Таиланд, Иордания, Тунис, Армения, Саудовская Аравия, Малайзия, Сирия, Палестина, Грузия, Оман, Катар, Македония, Ливан, Индонезия, Марокко, Гана



Рис. 2.10. Изменение результатов российских учащихся по естествознанию по циклам исследования TIMSS.

Для России изменения в результатах по естествознанию самых слабых и самых сильных учащихся 4-го и 8-го классов в 2011 году в сравнении с предыдущими циклами исследования TIMSS представлены в таблицах 2.15 и 2.16 и на рис. 2.11 и 2.12. Разница в результатах самых слабых и сильных учащихся 4-го и 8-го классов в 2011 году составила:

для 4-го класса – 237 баллов: 5% самых слабых российских учащихся продемонстрировали результат в 430 баллов, а 5% самых сильных учащихся – 667 баллов. Выше результатов 5% самых лучших учащихся России только результаты той же группы учащихся из лидирующих стран: Республики Корея – 690 баллов, Сингапура – 713 баллов и Финляндии – 674 балла.

для 8-го класса – 251 балл: 5% самых слабых российских учащихся продемонстрировали результат в 410 баллов, а 5% самых сильных учащихся – 661 балл. Выше результатов 5% самых лучших восьмиклассников России только результаты той же группы учащихся из лидирующих стран: Сингапура – 730 баллов, Тайваня – 689 баллов, Республики Корея – 681 балл, Японии – 674 балла. Результаты 5% самых сильных учащихся Финляндии ниже российских и составляют 656 баллов.

Анализ данных, представленных в таблице 2.15, показывает, что для российских учащихся 4-го класса по сравнению с 2003 годом наблюдается постепенное увеличение результатов слабых учащихся: результаты 5% и 25% самых слабых учащихся 2011 года стали на 41 и 23 балла соответственно выше результатов этих групп учащихся 2003 года. При этом результаты учащихся, продемонстрировавших более высокий уровень подготовки по естествознанию, практически не изменились по сравнению с 2003 годом.

Таблица 2.15

Результаты выполнения российскими учащимися заданий по естествознанию (4 класс) (по процентилям)

Годы	5-й процентиль	25-й процентиль	50-й процентиль	75-й процентиль	95-й процентиль	Средний балл по России
2011	430	505	554	603	667	552
2007	407	495	549	601	672	546
2003	389	471	528	582	659	526

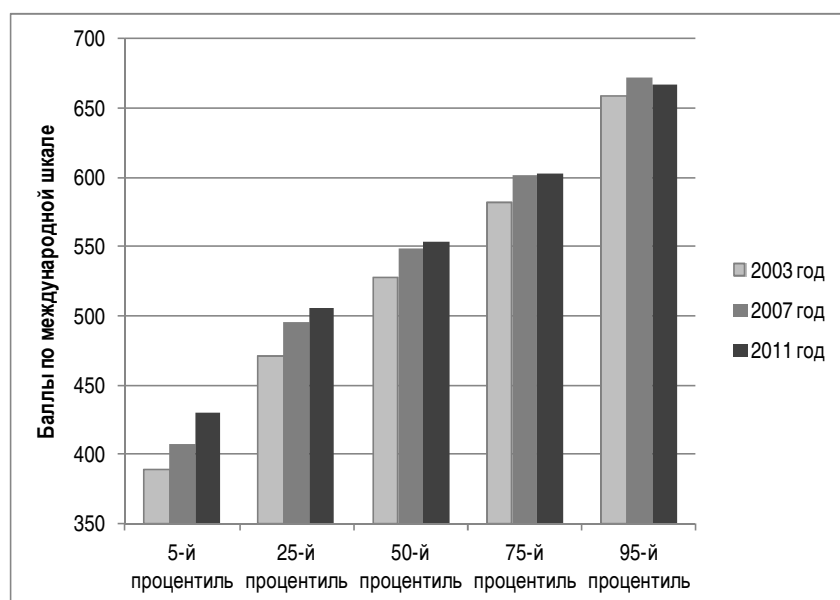


Рис 2.11. Сравнение результатов российских учащихся 4-го класса по естествознанию (по процентилям).

Результаты учащихся 8-го класса, как представлено в таблице 2.16, при сравнении со всеми предыдущими циклами исследования TIMSS, начиная с 1995 года, снижались по всем группам учащихся. В 2007 году было зафиксировано повышение результатов, которое и продолжилось в 2011 году. При этом следует отметить, что

результаты 5% и 25% самых слабых восьмиклассников 2011 года стали на 24 и 19 баллов соответственно выше результатов восьмиклассников этих групп 1995 года. А результаты 5% самых сильных учащихся 2011 года все еще на 36 баллов ниже результатов данной группы восьмиклассников 1995 года.

Таблица 2.16

**Результаты выполнения российскими учащимися заданий
по естествознанию (8 класс) (по процентилям)**

Годы	5-й процентиль	25-й процентиль	50-й процентиль	75-й процентиль	95-й процентиль	Средний балл по России
2011	410	493	547	596	661	542
2007	397	477	532	584	653	530
2003	389	464	515	565	633	514
1999	374	468	529	591	683	529
1995	386	474	535	606	697	523

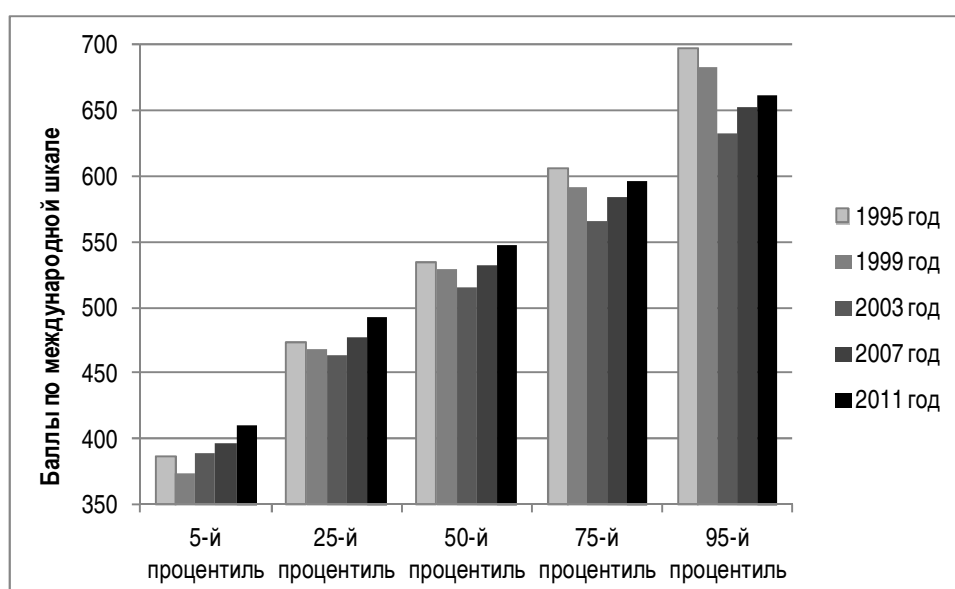


Рис. 2.12. Сравнение результатов российских учащихся 8-го класса по естествознанию (по процентилям).

В ближайшие годы для российской системы образования становится важной задачей сохранение наметившейся позитивной тенденции в результатах учащихся по естествознанию и повышение общего уровня естественнонаучного образования в стране по всем группам учащихся. Не менее важной задачей является организация целенаправленной работы с учащимися, демонстрирующими самые высокие результаты.

Распределение российских учащихся по уровням естественнонаучной подготовки

В исследовании TIMSS разработаны подходы, которые позволяют выделить группы учащихся с различной подготовкой на основе статистических принципов и содержательно описать достижения этих учащихся в терминах знаний и умений, которые они могут продемонстрировать при выполнении международного теста.

В ходе анализа данных исследования TIMSS было выделено четыре уровня естественнонаучной подготовки: *низкий, средний, высокий и высший*. Основным критерием распределения учащихся по группам явилась вероятность выполнения заданий разного уровня. Например, учащиеся, достигшие среднего уровня, должны были с большой вероятностью справляться с заданиями, отнесенными к этому уровню, но с очень низкой вероятностью могли справиться с заданиями более трудными. Учащиеся, достигшие высшего уровня, должны были с большой вероятностью справляться с самыми трудными заданиями международного теста, а также и с более простыми.

В таблице 2.17 представлено описание четырех уровней естественнонаучной подготовки учащихся 4-го и 8-го классов, которое было составлено разработчиками международных тестов совместно с экспертами стран-участниц. Отметим, что все виды деятельности, которые выделены на более низких уровнях, являются составными частями деятельности, присущей более высокому по сравнению с ними уровню. Примеры заданий, иллюстрирующие достижение каждого уровня естественнонаучной подготовки с результатами всех стран по этим заданиям, приведены в приложении 3.

Таблица 2.17

Описание уровней естественнонаучной подготовки учащихся 4 и 8 классов

Уровень подготовки	4 класс	8 класс
Высший – 625 баллов	Учащиеся, достигшие этого уровня, применяют знания и демонстрируют понимание научных процессов и взаимосвязей, а также наличие некоторых начальных представлений о проведении экспериментов и исследований. Учащиеся демонстрируют понимание характеристик и жизненных процессов в простых организмах, процессов размножения и развития, экосистем и взаимосвязи организмов с окружающей средой, а также факторов, имеющих отношение к здоровью человека. Они демонстрируют понимание свойств света и связи между физическими свойствами веществ, применяют знания об электрических явлениях в практических ситуациях, демонстрируют понимание магнитных и гравитационных сил и движения. Учащиеся демонстрируют понимание физических характеристик и процессов на Земле и в Солнечной системе. Они демонстрируют некоторую способность интерпретировать результаты простых экспериментов; объяснять и формулировать выводы на основании описания или рисунков, а также начальные умения, связанные с оценочными суждениями и их аргументацией.	Учащиеся, достигшие этого уровня, могут продемонстрировать усвоение достаточно сложных и абстрактных понятий по биологии, химии, физике и наукам о Земле. Учащиеся демонстрируют некоторые концептуальные знания о клетках и их характеристиках, классификации и жизненных процессах в живых организмах. Они связывают понимание сложности экосистем с адаптацией живых организмов и применяют знания о жизненных циклах и наследственности. Учащиеся также связывают понимание строения вещества с физическими и химическими свойствами и изменениями, применяют знания о силе, давлении, движении, звуке и свете. Они анализируют электрические цепи и свойства магнитов. Они могут использовать знания о Солнечной системе и процессах, происходящих на Земле, строении и физических особенностях Земли. Они понимают основные особенности научных исследований. Они способны объединять информацию из нескольких источников для решения проблем и формулировки выводов; могут дать письменные объяснения с привлечением научных знаний.
Высокий – 550 баллов	Учащиеся, достигшие этого уровня, способны применить знания и продемонстрировать понимание при объяснении явлений, связанных с абстрактной ситуацией или ситуацией из повседневной жизни. Они демонстрируют некоторое понимание строения растений и животных, жизненных процессов, жизненных циклов и размножения. Они демонстрируют	Учащиеся, достигшие этого уровня, могут продемонстрировать концептуальное понимание некоторых природных циклов и систем, а также научных принципов. Они демонстрируют понимание аспектов, связанных с биологией человека, характеристиками, классификацией и жизненными процессами в организмах. Учащиеся демонстрируют понимание процессов и взаимосвязи в экосистемах.

Уровень подготовки	4 класс	8 класс
	<p>некоторое понимание экосистем и взаимодействия организмов со средой обитания, включая понимание реакции человека на внешние условия и собственную активность. Учащиеся демонстрируют понимание некоторых свойств вещества, электрических явлений и энергии, магнитных и гравитационных сил, движения. Они демонстрируют некоторые знания о Солнечной системе, структуре и ресурсах Земли. Учащиеся демонстрируют первоначальные знания и умения, связанные с проведением исследований. Они могут проводить сравнения и формулировать простые выводы. Они способны дать краткий описательный ответ, иллюстрирующий способность объединить знания некоторых естественнонаучных понятий с информацией о физических и биологических процессах, связанных с абстрактной ситуацией или ситуацией из повседневной жизни.</p>	<p>Они демонстрируют понимание классификации и состава веществ, а также химические и физические свойства и изменения. Они могут применить знания в ситуациях, связанных со световыми и звуковыми явлениями, продемонстрировать элементарные знания о теплоте и температуре, силах и движении, об электрических цепях и магнитах. Они демонстрируют некоторое понимание структуры Солнечной системы, процессов, происходящих на Земле, физических особенностей и ресурсов Земли. Они демонстрируют некоторые умения, связанные с проведением научных исследований. Они способны комбинировать и интерпретировать информацию, данную в виде различных рисунков, контурных карт, графиков и таблиц; выбирать соответствующую информацию, анализировать и делать выводы; давать краткие объяснения с использованием естественнонаучных знаний.</p>
Средний – 475 баллов	<p><i>Учащиеся, достигшие этого уровня, способны применить некоторые основные знания и понимание в практических ситуациях, связанных с естествознанием. Учащиеся могут выделить некоторую основную информацию, связанную с характеристиками живых организмов, их размножением и жизненными циклами и их взаимодействием с окружающей средой. Они могут продемонстрировать некоторое понимание биологии человека и его здоровья. Они демонстрируют некоторое понимание свойств вещества и света, электрических явлений, энергии, силы и движения. Учащиеся демонстрируют знание некоторых основных фактов о Солнечной системе и демонстрируют понимание физических характеристик и ресурсов на Земле. Учащиеся демонстрируют способность интерпретировать информацию, представленную в виде рисунков, и применять знания фактов в практических ситуациях.</i></p>	<p><i>Учащиеся, достигшие этого уровня, способны узнавать и применять основные научные знания в различном контексте. Учащиеся применяют знания и демонстрируют понимание здоровья человека, жизненных циклов, адаптации, наследственности, анализируют информацию о экосистемах. Они демонстрируют знакомство с некоторыми химическими явлениями, встречающимися им в повседневной жизни, и имеют элементарные знания о свойствах растворов и концентрации. Они знакомы с некоторыми аспектами силы, движения и энергии. Они демонстрируют элементарные знания о процессах на Земле и физических характеристиках Земли, включая круговорот воды и атмосферу Земли. Они способны извлекать информацию из таблиц, графиков; интерпретировать рисунки, схемы; делать выводы. Они могут применить знания в практических ситуациях и давать краткие описательные ответы.</i></p>
Низкий – 400 баллов	<p><i>Учащиеся, достигшие этого уровня, имеют некоторые элементарные знания из области биологии, физики и географии. Они могут продемонстрировать знание некоторых простых фактов, связанных со здоровьем человека, экосистемами, поведенческими и физическими характеристиками животных. Они также демонстрируют некоторые основные знания об энергии и физических свойствах веществ. Они способны интерпретировать простые рисунки, заполнить простые таблицы, дать краткий письменный ответ на вопрос, требующий знания фактической информации.</i></p>	<p><i>Учащиеся, достигшие этого уровня, демонстрируют знание некоторых основных фактов в области биологии, физики и химии. Они имеют некоторые знания из области биологии, демонстрируют знакомство с некоторыми физическими явлениями. Учащиеся могут интерпретировать простые рисунки, схемы; заполнять простые таблицы; применять основные знания в практических ситуациях.</i></p>

В описании уровней естественнонаучной подготовки можно проследить прирост в результатах выполнения теста учащимися. Например, к группе учащихся 8 класса с высшим уровнем подготовки были отнесены учащиеся, которые лучше всего справились с тестом по естествознанию. Они продемонстрировали усвоение достаточно сложных естественнонаучных понятий, умение применять свои знания для решения задач, а также понимание основных особенностей естественнонаучных исследований. Восьмиклассники, выполнившие правильно наименьшее число заданий теста, были отнесены к группе с низким уровнем подготовки. Они смогли только продемонстрировать знание некоторых основных фактов, способность интерпретировать простые источники информации и применять имеющиеся знания в знакомых практических ситуациях.

При анализе результатов следует учитывать, что учащиеся, достигшие определенного уровня, смогли продемонстрировать знания и умения, характерные как для этого уровня, так и для всех более низких уровней подготовки.

В таблицах 2.18 и 2.19 приведены данные о распределении учащихся 4-го и 8-го классов по уровням естественнонаучной подготовки в исследовании TIMSS 2011 года для всех стран-участниц. В данных таблицах распределения учащихся даны с учетом овладения всеми предшествующими уровнями подготовки.

Распределение российских учащихся 4-го класса по уровням естественнонаучной подготовки можно описать следующим образом. Высшего уровня подготовки достигли 16% российских четвероклассников. Они также освоили знания и умения всех более низких уровней. 52% учащихся освоили высокий и высший уровни подготовки. Средний уровень продемонстрировали 86% учащихся. Задания низкого уровня смогли выполнить 98% российских четвероклассников. Только 2% не выполнили задания даже низкого уровня.

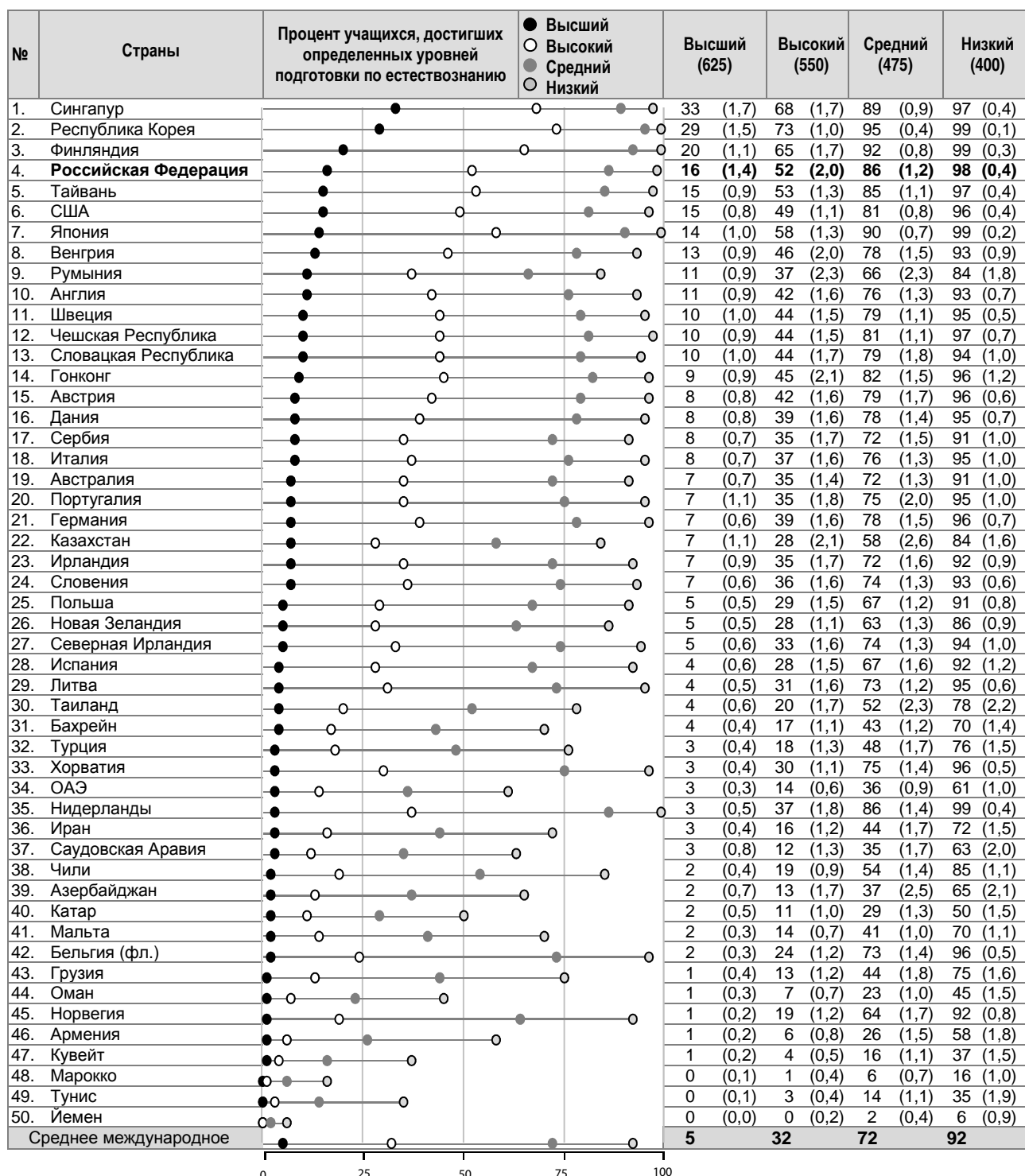
Распределение российских учащихся 8-го класса по уровням естественнонаучной подготовки описываются таким же образом. Высшего уровня подготовки достигли 14% российских восьмиклассников. Они также освоили знания и умения всех более низких уровней. 48% учащихся освоили высокий и высший уровни подготовки. Средний уровень продемонстрировали 81% учащихся, а знания и умения низкого уровня смогли продемонстрировать, т.е. выполнить задания данного уровня, 96% российских восьмиклассников. Только 4% не выполнили задания даже низкого уровня.

Данный кумулятивный способ представления результатов наглядно показывает, что в лидирующих странах практически все учащиеся (за исключением 2%-4%) продемонстрировали знания, соответствующие низкому уровню подготовки и выше. А в странах с низким качеством естественнонаучного образования в основной школе таких учащихся существенно меньше, например, в Гане таких учащихся оказалось всего 22%. Это означает, что в Гане 78% учащихся не смогли решить задачи даже самого низкого уровня сложности. В России таких учащихся оказалось только 3%.

Для описания изменений, произошедших в уровнях естественнонаучной подготовки российских учащихся за годы участия России в исследовании TIMSS, воспользуемся другой формой представления данных – не кумулятивной, а сравним число учащихся, продемонстрировавших только данный уровень подготовки.

Таблица 2.18

**Распределение учащихся 4 классов, достигших разных уровней
подготовки по естествознанию**

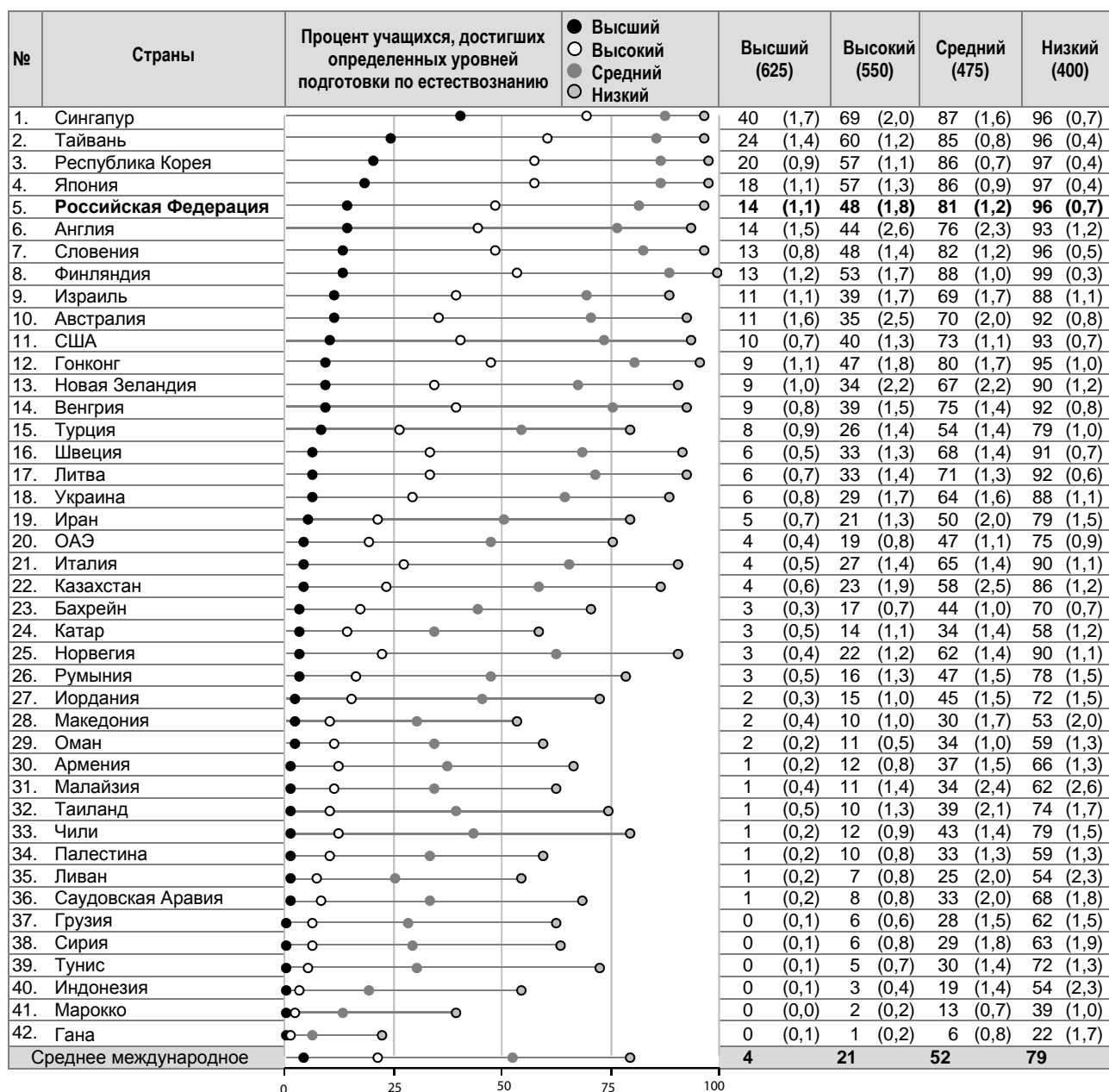


- Процент учащихся, достигших **высшего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **высокого** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **среднего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **низкого** уровня и выше
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Таблица 2.19

**Распределение учащихся 8 классов, достигших разных уровней
подготовки по естествознанию**



- Процент учащихся, достигших **высшего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **высокого** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **среднего** уровня и выше
- Процент учащихся, достигших **низкого** уровня и выше
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

В таблице 2.20 и на рис. 2.13 приведены распределения российских учащихся 4-го класса по уровням естественнонаучной подготовки в трех циклах исследования TIMSS.

Среди учащихся 4 класса в 2011 году высший уровень овладения знаниями и

умениями по естествознанию продемонстрировали 16% российских четвероклассников, высокий уровень – 36%, средний уровень – 34% и низкий уровень – 12%. 2% российских четвероклассников не смогли продемонстрировать даже элементарных знаний по естествознанию. По сравнению с предыдущими циклами исследования увеличилось число учащихся 4 класса с высоким и высшим уровнями подготовки с 39% до 52% и уменьшилось число учащихся, продемонстрировавших низкие и самые низкие результаты, с 26% до 14% за период с 2003 по 2011 годы.

Таблица 2.20

Распределение российских учащихся 4-х классов по уровням естественнонаучной подготовки, в % (2003, 2007 и 2011 годы)

Годы	высший уровень	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	ниже низкого уровня
2003 год	11	28	35	19	7
2007 год	16	33	33	14	4
2011 год	16	36	34	12	2



Рис. 2.13. Распределение российских учащихся 4-х классов по уровням естественнонаучной подготовки (2003, 2007 и 2011 гг.).

Для сравнения со странами, занимающими соседние положения в таблице результатов, на рис. 2.14 приведены распределения учащихся этих стран по уровням их естественнонаучной подготовки в 2011 году. Как видно из диаграммы, Россия уступает Финляндии и Японии по числу учащихся с высоким и высшим уровнями подготовки. В Финляндии таких учащихся 65%, в Японии – 58%, а в России – 52%. Сравнение российских данных еще с двумя странами (США и Германия) показывает сходство результатов российских и американских четвероклассников по естествознанию и небольшие преимущества в результатах российских учащихся перед учащимися Германии.



Рис. 2.14. Распределение учащихся 4-х классов некоторых стран по уровням естественнонаучной подготовки (2011 г.).

В таблице 2.21 и на рис. 2.15 приведены распределения российских учащихся 8-го класса по уровням естественнонаучной подготовки в пяти циклах исследования TIMSS.

Среди учащихся 8 класса высший уровень овладения знаниями и умениями по отдельным естественнонаучным предметам показали 14% российских восьмиклассников, высокий уровень – 34%, средний уровень – 33% и низкий уровень – 15%. Не достигли даже низкого уровня естественнонаучной подготовки 4% российских восьмиклассников.

По сравнению с 1995 годом увеличилось число восьмиклассников с высоким и высшим уровнями естественнонаучной подготовки с 38% до 48% и уменьшилось число учащихся с низким уровнем подготовки с 29% до 19%, что подтверждает положительные тенденции в естественнонаучном образовании в последние годы.

Сравнение российских результатов с результатами стран, занимающих близкие положения в таблице результатов по естествознанию, можно провести с помощью рис. 2.16. Анализ данных показывает, что результаты российских учащихся 8 класса выше результатов восьмиклассников США. В России больше учащихся с высоким и высшим уровнями естественнонаучной подготовки – 48%, а в США – 40%.

Таблица 2.21

Распределение российских учащихся 8-х классов по уровням естественнонаучной подготовки, в % (1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 гг.)

Годы	высший уровень	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	ниже низкого уровня
1995 год	11	27	33	21	8
1999 год	15	26	32	19	8
2003 год	6	26	38	23	7
2007 год	11	30	35	19	5
2011 год	14	34	33	15	4



Рис. 2.15. Распределение российских учащихся 8-х классов по уровням естественнонаучной подготовки (1995, 1999, 2003, 2007 и 2011 гг.).

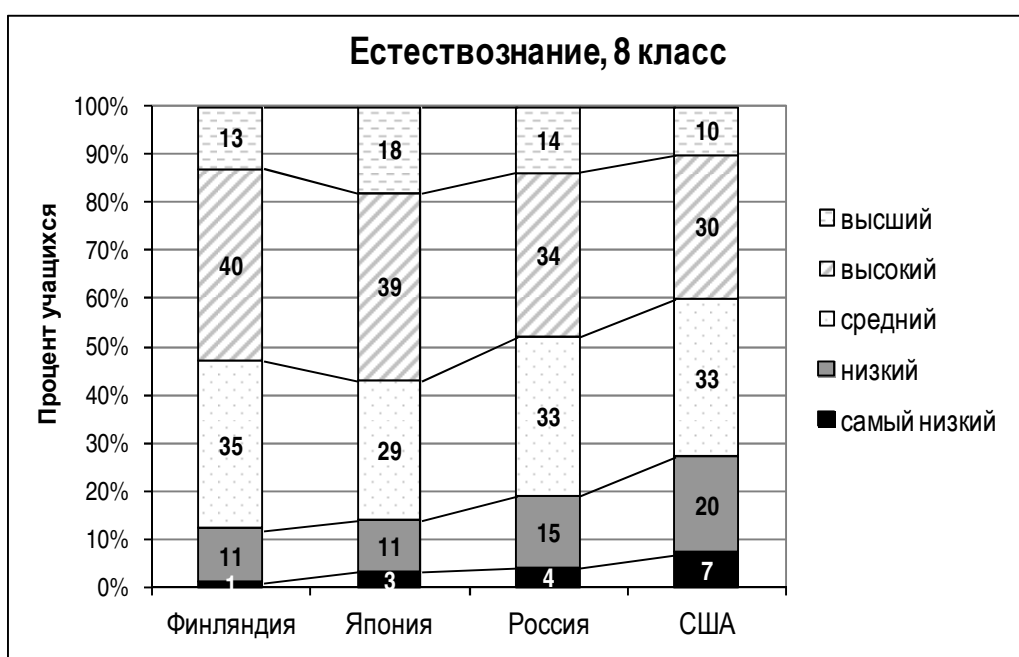


Рис. 2.16. Распределение учащихся 8-х классов некоторых стран по уровням естественнонаучной подготовки (2011 год).

Общие результаты по содержательным областям естествознания в начальной и основной школе

В естественнонаучную часть теста вошли задания из всех традиционных для России естественнонаучных предметов: биологии, физики, химии, географии. Распределение времени тестирования на выполнение заданий в тестах для 4 и 8 классов по отдельным разделам естествознания приведено в таблице 2.22.

**Структура естественнонаучной части теста исследования TIMSS (4 и 8 классы)
по разделам естествознания и видам познавательной деятельности**

(Распределение времени тестирования, в %)

4 класс		8 класс	
Содержательные области теста			
45%	Биология	35%	Биология
35%	Физические науки	20%	Химия
20%	География	25%	Физика
		20%	География
Виды деятельности			
40%	Знание	35%	Знание
40%	Применение	35%	Применение
20%	Рассуждение	30%	Рассуждение

В естественнонаучной части теста исследования TIMSS для 4 класса были выделены следующие содержательные области: «Биология», «Физические науки», «География», в тестах для 8 класса – «Биология», «Физика», «Химия» и «География».

В сравнении со структурой естественнонаучного образования в российской школе можно сказать, что в международных тестах как для 4 класса, так и для 8 класса проявились следующие тенденции: почти в тех же пропорциях, что и в российской школе, представлен биологический материал; в большем объеме, чем в российской школе, включены задания по физике и химии; в меньшем объеме – задания по географии.

Сопоставительный анализ выполнения заданий по отдельным разделам показал, что средние результаты выполнения учащимися 4 класса этих групп заданий в целом различаются незначительно. Однако статистический анализ результатов по всем группам заданий, проведенный на одной шкале, выявил, что задания с биологическим содержанием выполнены значительно лучше, чем в среднем все задания международного теста по естествознанию (см. рис. 2.17). А задания с физическим содержанием выполнены статистически значительно хуже. Полученные данные явно отражают ситуацию с естественнонаучным образованием в российской начальной школе: несбалансированность представления отдельных разделов в содержании обучения. Как следует из полученных результатов, в содержании естественнонаучного образования в начальной школе доминируют биологические знания и практически отсутствуют знания о физических явлениях, что не лучшим образом отражается на результатах российских школьников. Анализ программ многих стран по естествознанию показывает, что они более сбалансированы в представлении разных разделов естествознания.

В ходе сопоставительного анализа отдельных составляющих естественнонаучной подготовки российских учащихся 8 классов зафиксированы статистически более высокие результаты (по отношению к среднему баллу) за выполнение заданий по химии и физике и статистически более низкие результаты за выполнение заданий по биологии и географии.

Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по содержательным областям приведены на рис. 2.17.

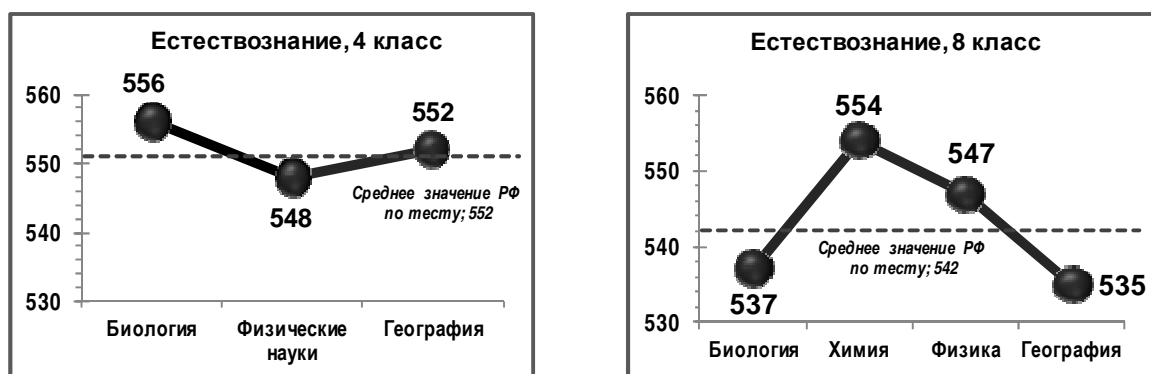


Рис. 2.17. Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по содержательным областям.

По сравнению с предыдущим циклом исследования TIMSS (2007 года) существенных изменений в результатах российских четвероклассников по содержательным областям не выявлено. А в результатах восьмиклассников произошли существенные изменения по всем содержательным областям, кроме географии. Больше всего повысились результаты выполнения заданий по физике (на 26 баллов).

Общие результаты по видам познавательной деятельности

При выполнении заданий по естествознанию от учащихся требовалось продемонстрировать не только знание и понимание основных понятий, законов и принципов по проверяемым разделам естествознания, но и способность применять их при решении задач, объяснении явлений природы, проведении исследований и представлении их результатов. Как и в математике, все проверяемые умения и виды учебно-познавательной деятельности были разделены на три большие группы: «знание», «применение», «рассуждение».

Задания на *знание* требовали от учащихся знания отдельных фактов, процедур, понимания отдельных естественнонаучных понятий. Например, они должны были воспроизвести отдельные естественнонаучные факты или отдельные свойства организмов, описать известные им процессы, привести примеры, иллюстрирующие известные явления.

При выполнении заданий на *применение* учащиеся должны были проявить способность применить имеющиеся у них знания при решении задач. Например, от учащихся требовалось определить сходство или различия между группами организмов, определить последовательность событий, использовать модели (например, пищевых цепей), связать известные им знания с наблюдаемыми явлениями, решить задачу с использованием формул, объяснить наблюдаемые явления.

В заданиях на *рассуждения* учащимся предлагались задачи, сформулированные в незнакомой ситуации, требующие для решения многошаговой деятельности. Например, от учащихся требовалось проанализировать ситуацию с целью определения этапов решения, объяснить различные более сложные явления, спланировать исследование, сформулировать гипотезы или предположения, решить нестандартные задачи и др.

Распределение времени тестирования на выполнение заданий естественнонаучной части тестов TIMSS для 4 и 8 классов по отдельным видам познавательной деятельности приведено в таблице 2.22.

Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по описанным выше видам познавательной деятельности приведены на рис. 2.18.

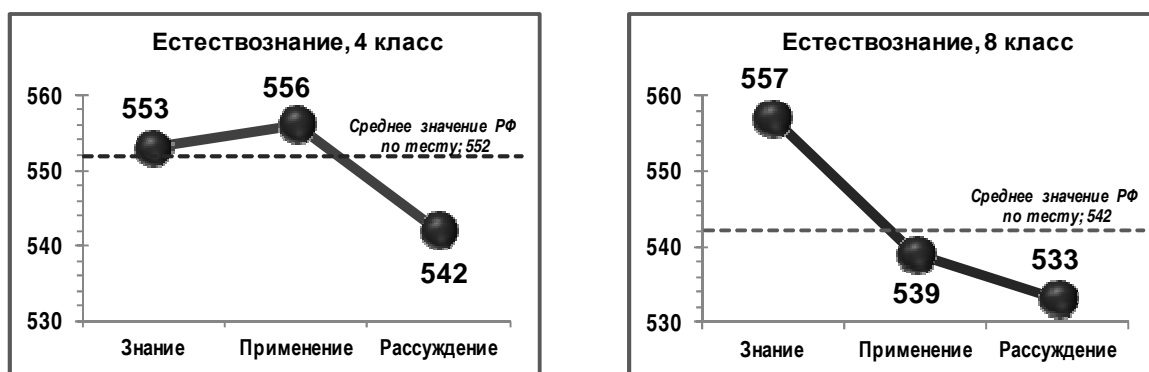


Рис. 2.18. Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по видам познавательной деятельности.

Данные, представленные на рис. 2.18, показывают, что результаты российских учащихся 4 класса по группам заданий, проверяющих овладение разными видами деятельности, существенно различаются. Для заданий, оценивающих *знание* различных естественнонаучных фактов, средний балл составил 553, для заданий на *применение* знаний – 556. Самый низкий результат (542 балла) показан при выполнении группы заданий на *рассуждение* (объяснение явлений, описание наблюдений и опытов и др.)

По сравнению с 2007 годом заметных изменений в результатах овладения российскими четвероклассниками различными видами деятельности не произошло (см. рис. 2.19).

Для лидирующих стран типична иная картина: наивысшие результаты учащиеся демонстрируют при выполнении заданий последней группы – на объяснение, обоснование и решение проблем. Причем результаты учащихся лидирующих стран, как показывает сравнение с 2007 годом, существенно повысились именно по данной группе умений.

Для российских учащихся 8 класса наиболее высокие результаты отмечаются для заданий на воспроизведение фактических знаний и их применение в типовых учебных ситуациях («знание», 557 баллов). Самые низкие результаты (533 балла) показали российские учащиеся при выполнении заданий на объяснение, обоснование и решение проблем («рассуждение»).

За последние годы результаты выполнения российскими восьмиклассниками всех групп заданий улучшились. Наибольшее увеличение произошло для заданий, оценивающих *знание* различных фактов и процедур по всем естественнонаучным предметам (см. рис. 2.19).

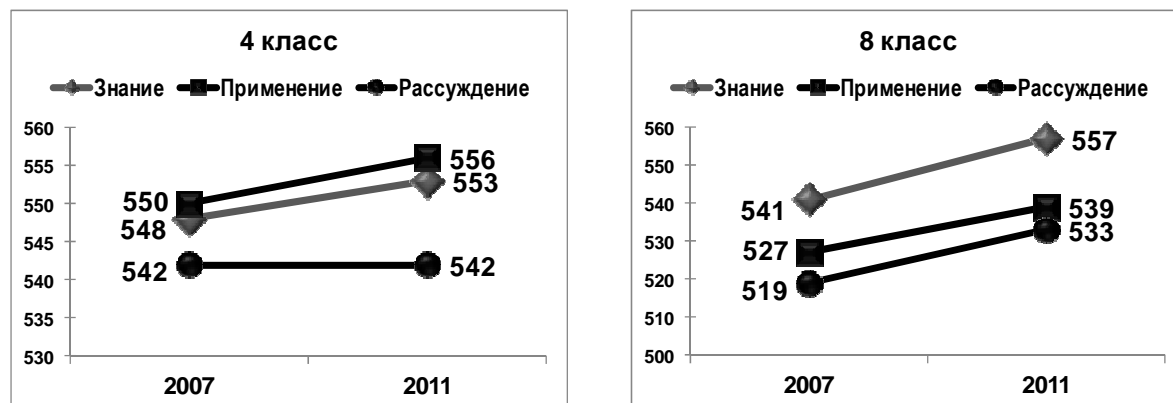


Рис. 2.19. Изменение результатов по естественнонаучным предметам по видам познавательной деятельности по годам (4 и 8 классы).

Интересной представляется информация о распределении стран по тому, какие виды познавательной деятельности доминируют в подготовке их учащихся. В целом для учащихся 8 класса картина смешанная. Даже среди лидирующих стран нет единого «профиля» познавательной деятельности. Страны разделились на три группы следующим образом.

В первую, самую большую группу стран (19 стран), в естественнонаучной подготовке учащихся которых преобладает составляющая *«знание»*, вошли следующие страны: Финляндия, Словения, Россия, Гонконг, США, Швеция, Италия, Украина, Турция, Иран, ОАЭ, Чили, Иордания, Армения, Саудовская Аравия, Сирия, Македония, Палестина, Грузия.

Во вторую группу стран с более высокими результатами по выполнению заданий на *«применение»* вошли 6 стран: Тайвань, Венгрия, Норвегия, Казахстан, Румыния, Марокко.

Третья группа стран, в результатах учащихся которых доминируют познавательная деятельность *«рассуждение»*, включает 10 стран: Республика Корея, Япония, Англия, Австралия, Израиль, Новая Зеландия, Тунис, Малайзия, Индонезия, Гана.

Только две страны (Сингапур и Литва) имеют сбалансированный профиль, в котором нет статистически значимых различий между отдельными составляющими познавательной деятельности и средними результатами учащихся по всему тесту.

2.3. Сравнение результатов учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию

Исследование TIMSS проводится каждые 4 года. В исследовании оцениваются образовательные достижения учащихся выпускных классов начальной школы и учащихся 8 классов. Такой дизайн исследования позволяет:

- провести **сравнительную оценку** уровня образовательных достижений учащихся начальной и основной школы разных стран;
- выявить **тенденции** в изменении качества математического и естественнонаучного образования в начальной и основной школе;
- отследить **изменения** в математическом и естественнонаучном образовании, которые происходят при переходе из начальной в основную школу (обследуется **одна и та же** совокупность учащихся, поскольку через 4 года учащиеся выпускных классов начальной школы становятся учащимися 8 класса).

Таким образом осуществляется мониторинг учебных достижений учащихся начальной и основной школы, а также изменений, происходящих в математическом и естественнонаучном образовании при переходе из начальной в основную школу.

В связи с изменением состава стран использование рейтинга стран в различные годы для выявления изменений в математической или естественнонаучной подготовке учащихся 4 и 8 классов не является корректным. Целесообразно сравнивать результаты стран по изменению среднего балла их учащихся по сравнению со средним значением шкалы TIMSS, которое не зависит от состава стран (см. таблицы 2.23 и 2.24).

Анализ данных, представленных в таблицах, показывает, что результаты российских четвероклассников по математике превышали среднее значение шкалы TIMSS в 2007 году на 44 балла, а в 2011 году – на 42 балла, что явно иллюстрирует отсутствие изменений. По естествознанию результаты российских четвероклассников превышали среднее значение шкалы TIMSS в 2007 году на 46 баллов, а в 2011 году – на 52 балла, что иллюстрирует значимое повышение результатов в данной области знаний.

Таблица 2.23

Сравнение результатов исследования TIMSS 2007 и 2011 годов по математике

2007 год – 4 класс				2011 год – 4 класс			
№	Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		
1.	Гонконг	107	(3,6) ●	Сингапур	106	(3,2) ●	
2.	Сингапур	99	(3,7) ●	Гонконг	102	(3,4) ●	
3.	Тайвань	76	(1,7) ●	Тайвань	91	(2,0) ●	
4.	Япония	68	(2,1) ●	Япония	85	(1,7) ●	
5.	Российская Федерация	44	(4,9) ●	Англия	42	(3,5) ●	
6.	Англия	41	(2,9) ●	Российская Федерация	42	(3,7) ●	
7.	Литва	30	(2,4) ●	США	41	(1,8) ●	
8.	США	29	(2,4) ●	Литва	34	(2,4) ●	
9.	Австралия	16	(3,5) ●	Австралия	16	(2,9) ●	
10.	Венгрия	10	(3,5) ●	Венгрия	15	(3,4) ●	
11.	Италия	7	(3,1) ●	Словения	13	(2,2) ●	
12.	Швеция	3	(2,5) ●	Италия	8	(2,6) ●	
13.	Словения	2	(1,8) ●	Швеция	4	(2,0) ●	
14.	Норвегия	-27	(2,5) ▼	Норвегия	-5	(2,8) ●	
15.	Грузия	-62	(4,2) ▼	Грузия	-50	(3,7) ▼	
16.	Иран	-98	(4,1) ▼	Иран	-69	(3,5) ▼	
17.	Тунис	-173	(4,5) ▼	Тунис	-141	(3,9) ▼	
Отдельные территории				Отдельные территории			
18.	Квебек, Канада	19	(3,0) ●	Квебек, Канада	33	(2,4) ●	
19.	Онтарио, Квебек	12	(3,1) ●	Онтарио, Квебек	18	(3,1) ●	
20.	Дубай, ОАЭ	-56	(2,1) ▼	Дубай, ОАЭ	-32	(1,6) ▼	

2007 год – 8 класс				2011 год – 8 класс			
№	Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		
1.	Тайвань	98	(4,5) ●	Сингапур	111	(3,8) ●	
2.	Сингапур	93	(3,8) ●	Тайвань	109	(3,2) ●	
3.	Гонконг	72	(5,8) ●	Гонконг	86	(3,8) ●	
4.	Япония	70	(2,4) ●	Япония	70	(2,6) ●	
5.	Венгрия	17	(3,5) ●	Российская Федерация	39	(3,6) ●	
6.	Англия	13	(4,8) ●	США	9	(2,6) ●	
7.	Российская Федерация	12	(4,1) ●	Англия	7	(5,5) ●	
8.	США	8	(2,8) ●	Венгрия	5	(3,5) ●	
9.	Литва	6	(2,3) ●	Австралия	5	(5,1) ●	
10.	Словения	1	(2,1) ●	Словения	5	(2,2) ●	
11.	Австралия	-4	(3,9) ●	Литва	2	(2,5) ●	
12.	Швеция	-9	(2,3) ▼	Италия	-2	(2,4) ●	
13.	Италия	-20	(3,0) ▼	Швеция	-16	(1,9) ▼	
14.	Норвегия	-31	(2,0) ▼	Норвегия	-25	(2,4) ▼	
15.	Тунис	-80	(2,4) ▼	Грузия	-69	(3,8) ▼	
16.	Грузия	-90	(5,9) ▼	Тунис	-75	(2,8) ▼	
17.	Иран	-97	(4,1) ▼	Иран	-85	(4,3) ▼	
Отдельные территории				Отдельные территории			
18.	Квебек, Канада	28	(3,5) ●	Квебек, Канада	32	(2,3) ●	
19.	Онтарио, Квебек	17	(3,5) ●	Онтарио, Квебек	12	(2,5) ●	
20.	Дубай, ОАЭ	-39	(2,4) ▼	Дубай, ОАЭ	-22	(2,1) ▼	

● Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Таблица 2.24

Сравнение результатов исследования TIMSS 2007 и 2011 годов по естествознанию

2007 год – 4 класс				2011 год – 4 класс			
№	Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		
1.	Сингапур	87	(4,1) ●	Сингапур	83	(3,4) ●	
2.	Тайвань	57	(2,0) ●	Япония	59	(1,9) ●	
3.	Гонконг	54	(3,5) ●	Российская Федерация	52	(3,5) ●	
4.	Япония	48	(2,1) ●	Тайвань	52	(2,2) ●	
5.	Российская Федерация	46	(4,8) ●	США	44	(2,1) ●	
6.	Англия	42	(2,9) ●	Гонконг	35	(3,8) ●	
7.	США	39	(2,7) ●	Венгрия	34	(3,7) ●	
8.	Венгрия	36	(3,3) ●	Швеция	33	(2,7) ●	
9.	Италия	35	(3,2) ●	Англия	29	(2,9) ●	
10.	Австралия	27	(3,3) ●	Италия	24	(2,7) ●	
11.	Швеция	25	(2,9) ●	Словения	20	(2,7) ●	
12.	Словения	18	(1,9) ●	Австралия	16	(2,8) ●	
13.	Литва	14	(2,4) ●	Литва	15	(2,4) ●	
14.	Норвегия	-23	(3,5) ▼	Норвегия	-6	(2,3) ▼	
15.	Иран	-64	(4,3) ▼	Грузия	-45	(3,8) ▼	
16.	Грузия	-82	(4,6) ▼	Иран	-47	(3,7) ▼	
17.	Тунис	-182	(5,9) ▼	Тунис	-154	(5,3) ▼	
Отдельные территории				Отдельные территории			
18.	Онтарио, Квебек	36	(3,7) ●	Онтарио, Квебек	28	(3,0) ●	
19.	Квебек, Канада	17	(2,7) ●	Квебек, Канада	16	(2,7) ●	
20.	Дубай, ОАЭ	-40	(2,8) ▼	Дубай, ОАЭ	-39	(2,3) ▼	

2007 год – 8 класс				2011 год – 8 класс			
№	Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		Страны	Разность балла страны и среднего значения шкалы TIMSS		
1.	Сингапур	67	(4,4) ●	Сингапур	90	(4,3) ●	
2.	Тайвань	61	(3,7) ●	Тайвань	64	(2,3) ●	
3.	Япония	54	(1,9) ●	Япония	58	(2,4) ●	
4.	Англия	42	(4,5) ●	Словения	43	(2,7) ●	
5.	Венгрия	39	(2,9) ●	Российская Федерация	42	(3,2) ●	
6.	Словения	38	(2,2) ●	Гонконг	35	(3,4) ●	
7.	Гонконг	30	(4,9) ●	Англия	33	(4,9) ●	
8.	Российская Федерация	30	(3,9) ●	США	25	(2,6) ●	
9.	США	20	(2,9) ●	Венгрия	22	(3,1) ●	
10.	Литва	19	(2,5) ●	Австралия	19	(4,8) ●	
11.	Австралия	15	(3,6) ●	Литва	14	(2,6) ●	
12.	Швеция	11	(2,6) ●	Швеция	9	(2,5) ●	
13.	Италия	-5	(2,8) ▼	Италия	1	(2,5) ▼	
14.	Норвегия	-13	(2,2) ▼	Норвегия	-6	(2,6) ▼	
15.	Иран	-41	(3,6) ▼	Иран	-26	(4,0) ▼	
16.	Тунис	-55	(2,1) ▼	Тунис	-61	(2,5) ▼	
17.	Грузия	-79	(4,8) ▼	Грузия	-80	(3,0) ▼	
Отдельные территории				Отдельные территории			
18.	Онтарио, Квебек	26	(3,6) ●	Онтарио, Квебек	21	(2,5) ●	
19.	Квебек, Канада	7	(3,1) ●	Квебек, Канада	20	(2,5) ●	
20.	Дубай, ОАЭ	-11	(2,8) ▼	Дубай, ОАЭ	-15	(2,5) ▼	

● Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего значения шкалы TIMSS

▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего значения шкалы TIMSS

() В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Анализ данных, представленных в таблицах, позволяет также увидеть изменения в результатах восьмиклассников с 2007 по 2011 годы. Результаты российских восьмиклассников по математике превышали среднее значение шкалы TIMSS в

2007 году на 12 баллов, а в 2011 году – на 39 баллов, что явно иллюстрирует значимое улучшение результатов по математике. По естествознанию результаты российских восьмиклассников превышали среднее значение шкалы TIMSS в 2007 году на 30 баллов, а в 2011 году – на 42 балла, что также явно иллюстрирует значимое повышение результатов в данной области знаний.

Анализ данных также показывает изменение положения российских учащихся на международной шкале TIMSS через 4 года **при переходе обследуемой совокупности учащихся из начальной школы в основную.**

По математике обследуемая совокупность учащихся 4 классов в 2007 году продемонстрировала результаты, превышающие среднее значение шкалы TIMSS на 44 балла. Через 4 года результаты той же обследуемой совокупности учащихся, которая в 2011 году оказалась в 8 классе, по международной шкале превысили среднее значение шкалы TIMSS на 39 баллов. Таким образом, при переходе одной и той же совокупности детей из начальной школы в основную было зафиксировано небольшое снижение результатов (на 5 баллов).

По естествознанию обследуемая совокупность учащихся 4 классов в 2007 году продемонстрировала результаты, превышающие среднее значение шкалы TIMSS на 46 баллов. Через 4 года результаты той же обследуемой совокупности учащихся, которая в 2011 году оказалась в 8 классе, по международной шкале превысили среднее значение шкалы TIMSS на 42 балла. Таким образом, при переходе одной и той же совокупности детей из начальной школы в основную были зафиксированы практически те же результаты с незначительным уменьшением на 4 балла.

Данные, представленные в таблицах 2.23 и 2.24, позволяют также сравнить изменения в математическом и естественнонаучном образовании тех стран, которые участвовали в двух последних циклах исследования TIMSS в 2007 и 2011 годах. Среди лидирующих стран наблюдается тенденция сохранения или повышения достигнутых результатов. Например, в Сингапуре разность среднего балла учащихся и среднего значения шкалы TIMSS по математике составила 99 баллов в 2007 году и 106 баллов в 2011 году при сравнении результатов учащихся 4 классов, 93 и 111 баллов соответственно при сравнении результатов учащихся 8 классов и 99 и 111 баллов соответственно при сравнении перехода учащихся из 4-го в 8-й класс. Для Японии по математике разность среднего балла учащихся и среднего значения шкалы TIMSS составила 68 баллов в 2007 году и 85 баллов в 2011 году при сравнении результатов учащихся 4 классов, 70 и 70 баллов соответственно при сравнении результатов учащихся 8 классов и 68 и 70 баллов соответственно при сравнении перехода учащихся из 4-го в 8-й класс.

В таблице 2.25 показано изменение результатов только российских учащихся при переходе из начальной в основную школу, начиная с 2003 года.

Таблица 2.25

Средние баллы российских учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию в 2003, 2007 и 2011 годах

Россия	2003 год	2007 год	2011 год
4 класс	532	544	542
8 класс	508	512	539

Средний балл по естествознанию

Россия	2003 год	2007 год	2011 год
4 класс	526	546	552
8 класс	514	530	542

Обследуемая совокупность учащихся 4 классов в 2003 году в 8 классе продемонстрировала результаты по математике, превышающие среднее значение по шкале TIMSS на 32 балла, а по естествознанию – на 26 баллов. Через 4 года результаты той же обследуемой совокупности учащихся 4 класса, которая в 2007 году оказалась в 8 классе, по математике превысили среднее значение по шкале TIMSS на 12 баллов, по естествознанию – на 30 баллов. Таким образом, при переходе одной и той же совокупности детей из начальной школы в основную в период с 2003 по 2007 годы в 8 классе было зафиксировано относительное снижение результатов учащихся по математике (на 20 баллов) и незначительное увеличение результатов по естествознанию (на 4 балла).

При переходе обследуемой совокупности учащихся 4 класса 2007 года из начальной в основную школу через 4 года в 2011 году в 8 классе наблюдается незначительное снижение результатов по сравнению со средним значением международной шкалы TIMSS (на 4-5 баллов) как по математике, так и по естествознанию.

Таким образом, при переходе учащихся 4 класса 2003 года в основную школу в 2007 году (через 4 года) было зафиксировано, что успешность российских восьмиклассников по математике была значительно ниже, чем у учащихся 4 класса. А в 2011 году успешность восьмиклассников и по математике, и по естествознанию уже не отличается от успешности учащихся 4 классов. Полученные данные позволяют говорить о наметившейся положительной тенденции.

Дополнительно к рассмотрению изменений в общих результатах приведем некоторые **сравнительные результаты выполнения учащимися 4 и 8 классов разных групп заданий по содержанию и видам деятельности**, а также результаты выполнения всех заданий международного теста в сравнении с результатами выполнения только тех заданий, которые входят в российские программы (см. таблицы 2.26 и 2.27).

Таблица 2.26

Сравнительные результаты выполнения учащимися 4 и 8 классов разных групп заданий по математике по содержанию и видам деятельности

№	Основные характеристики	4 класс	8 класс
1	Средний процент выполнения заданий международного теста	61 (0,9) ⁴	56 (0,9)
Содержание:			
2	Числа	59 (0,9)	58 (0,9)
3	Геометрия	60 (0,9)	54 (1,0)
4	Алгебра	-	56 (1,1)
5	Анализ данных	68 (0,9)	54 (0,8)
Виды познавательной деятельности			
6	Знание	65 (0,8)	67 (0,9)
7	Применение	60 (1,0)	55 (1,0)
8	Рассуждение	51 (0,9)	42 (1,0)
9	Процент заданий, соответствующих программе российской школы	35	83
10	Средний процент выполнения заданий, соответствующих программе российской школы	65	59

⁴ В скобках указана стандартная ошибка измерения.

Таблица 2.27

Сравнительные результаты выполнения учащимися 4 и 8 классов разных групп заданий по естествознанию по содержанию и видам деятельности

№	Основные характеристики	4 класс	8 класс
1	Средний процент выполнения заданий международного теста	59 (0,7)	54 (0,7)
Содержание:			
2	Биология	60 (0,7)	53 (0,7)
3	Физические науки/физика	59 (0,8)	51 (0,8)
4	Химия	-	57 (0,8)
5	География	58 (0,9)	56 (0,7)
Виды познавательной деятельности			
6	Знание	63 (0,7)	62 (0,8)
7	Применение	58 (0,8)	54 (0,8)
8	Рассуждение	50 (0,9)	44 (0,8)
9	Процент заданий, соответствующих программе российской школы	38	73
10	Средний процент выполнения заданий, соответствующих программе российской школы	68	57

Анализ средних результатов выполнения заданий, включающих учебный материал, который изучался российскими учащимися, показывает, что, как и следовало ожидать, данную группу заданий (а их оказалось 35% в 4 классе и 83% в 8 классе) российские учащиеся выполняют более успешно, чем в среднем все задания международного теста: по математике в 4 классе получен результат: 65% и 61% соответственно, а в 8 классе – 59% и 56%. Но если проследить по международному отчету, как выполнили «наши» задания другие страны, то можно убедиться в том, что учащиеся лидирующих стран выполнили эти задания успешнее, чем российские школьники (4 класс, математика: Сингапур – 73%, Япония – 70%). Это означает, что если бы удалось пересчитать рейтинг стран в соответствии с выполнением только заданий, которые входят в российскую программу, расположение стран практически не изменилось бы. Возможны перестановки только 1-2 стран.

Анализ результатов выполнения заданий на различные виды познавательной деятельности показал, что российские школьники 4 и 8 классов лучше справляются с заданиями, для выполнения которых им необходимы только *знания*: например, средний процент выполнения учащимися 4 класса заданий по естествознанию – 63% (в 2007 году – 68%, в 2003 году – 68%), 8 класса – 62% (в 2007 году – 61%, в 2003 году – 56%). Средний процент правильных ответов при выполнении заданий на *применение* учащимися 4 класса составил 58% (в 2007 году – 61% и в 2003 году – 58%), а учащимися 8 класса – 54% (в 2007 году – 49% и в 2003 году – 49%). Задания на *рассуждение* оказались для них наиболее сложными и в 4, и в 8 классе: средний процент выполнения для учащихся 4 класса – 50% (в 2007 году – 56% и в 2003 году – 46%), а для учащихся 8 класса – 44% (в 2007 году – 44% и в 2003 году – 41%).

Таким образом, можно констатировать, что при наметившейся положительной тенденции повышения качества математической и естественнонаучной подготовки учащихся 8 классов сохраняются проблемы при переходе из начальной школы в основную, которые были выявлены на предыдущих этапах исследования:

- значительное расхождение в программах по математике и естествознанию для начальной школы (только чуть более трети заданий международного теста соответствуют российским программам начального образования);
- снижение относительной успешности выполнения заданий по отдельным разделам и видам познавательной деятельности в ситуации значительного повышения доли программных заданий (до 73%-83%);
- увеличение диспропорции в профиле сформированности познавательной деятельности российских учащихся (доминирование знаниевой составляющей в результатах).

3. СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ С НЕКОТОРЫМИ ФАКТОРАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИ УЧАЩИХСЯ, ИХ СЕМЬИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

Для определения направлений совершенствования системы образования необходимо иметь информацию о состоянии факторов, оказывающих влияние на результаты обучения. Владение данной информацией дает возможность формулировать гипотезы, объясняющие полученные результаты, и прогнозировать на ее основе результаты других исследований. Кроме того, имеющиеся данные о связи выделенных факторов с образовательными достижениями учащихся могут быть использованы для создания системы воздействия на те факторы, состояние которых можно изменить.

Проведение международных мониторинговых исследований качества образования, таких как исследование TIMSS, позволяет странам не только отслеживать изменения в состоянии собственных показателей, но и получать информацию о состоянии факторов и их изменении в течение длительного времени в других странах, что в совокупности с данными об изменении результатов исследования по годам дает возможность формулировать направления совершенствования системы образования.

Информация о состоянии факторов в исследовании TIMSS в 2011 году собиралась в процессе анкетирования учащихся 4 и 8 классов, родителей учащихся 4 классов, учителей начальной школы, математики и естественнонаучных предметов, а также представителей администрации образовательных учреждений.

В результате были выделены группы факторов, характеризующих:

- учащихся (возраст, пол, отношение к предметам, самооценка, мотивация к обучению, планы на будущее и др.);
- семьи учащихся (образование родителей, образовательные ресурсы дома, число книг в семье и др.);
- образовательные учреждения (расположение, тип, материально-техническое обеспечение, степень безопасности в школе и др.);
- учителей (демографические характеристики, стаж, профессиональная подготовка, учебная нагрузка, организация учебного процесса, педагогические установки, повышение квалификации и др.);
- учебный процесс (программа обучения, учебная деятельность на уроке, учебные материалы и средства обучения, контроль и диагностика учебных достижений и др.).

В данной главе будут рассмотрены общие характеристики учащихся, их семей, учителей и образовательных учреждений, а также наиболее важные факторы, связанные с наивысшими результатами учащихся.

Для России данная информация представляется исключительно актуальной в связи с отсутствием национальной системы мониторинга, которая могла бы

предоставить государству, обществу и отдельным гражданам надежную информацию о системе образования, на основе которой можно было бы принимать обоснованные решения.

3.1. Общие характеристики учащихся 4 и 8 классов, их отношение к математике и естествознанию

Демографические характеристики учащихся

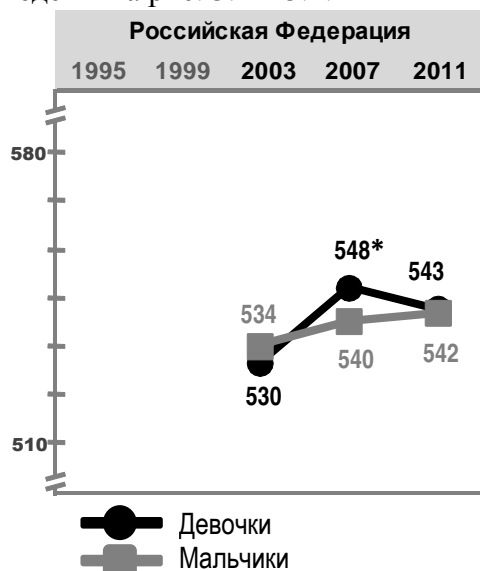
В исследовании TIMSS-2011 в России приняли участие 4467 выпускников начальной школы. Средний возраст этих учащихся на момент тестирования составил 10,8 года, что не отличается от данных, полученных в 2007 году, и почти на 2,5 месяца больше, чем в 2003 году (средний возраст тогда составил 10,6 года). Эти данные говорят о том, что средний возраст поступления детей в школу в нашей стране по сравнению с 2003 годом увеличился с 7 лет до 7,3 года.

В российской выборке учащихся 4 класса в 2011 году было 49% девочек и 51% мальчиков. В их результатах не было зафиксировано статистически значимых различий – и по математике, и по естествознанию девочки набрали всего на 1 балл больше мальчиков.

В среднем по всем участвовавшим в исследовании странам соотношение мальчиков и девочек такое же, как в России, и значимых различий в их результатах по обоим областям не обнаружено.

В лидирующих странах ситуация с результатами мальчиков и девочек или аналогична российской (Сингапур, Англия, Япония, Северная Ирландия), или результаты мальчиков значимо выше результатов девочек по одному или обоим направлениям исследования (Финляндия, Япония, Тайвань, Гонконг, Республика Корея, Бельгия (фл.)).

Результаты российских мальчиков и девочек, обучающихся в 4 классах начальной школы, в трех циклах исследования TIMSS (2003, 2007 и 2011 годов) приведены на рис. 3.1 и 3.2.



* Результат выполнения значительно выше, чем у противоположного пола

Рис. 3.1. Результаты выполнения тестов по математике по годам в зависимости от пола учащихся (4 класс).

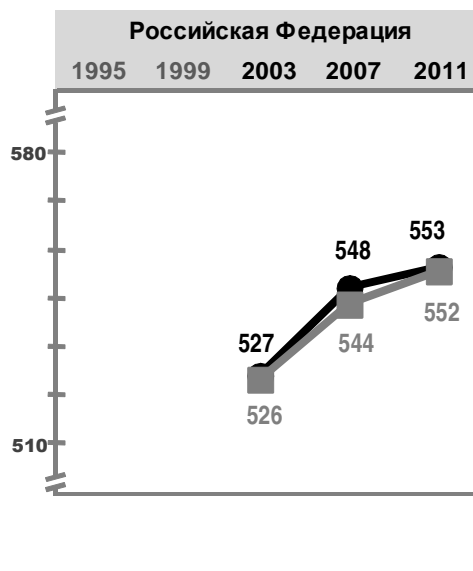


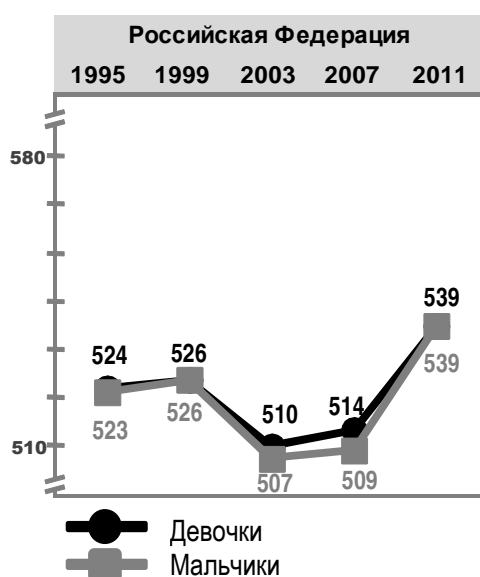
Рис. 3.2. Результаты выполнения тестов по естествознанию по годам в зависимости от пола учащихся (4 класс).

Из 4893 учащихся 8 класса, которые приняли участие в исследовании, мальчики также составили 51%, а девочки – 49%. Сравнение их результатов показывает, что, как и на всех четырех предыдущих циклах исследования TIMSS, в 2011 году не обнаружено значимых различий в их успешности при выполнении математической части теста: мальчики и девочки в 2011 году получили одинаковый средний балл – 539 баллов.

При выполнении же естественнонаучной части теста мальчики проявили себя лучше – их средний балл на 7 единиц больше среднего балла девочек (546 и 539 баллов соответственно). И хотя в 2007 году значимого различия в их результатах зафиксировано не было (разница составила 6 баллов), однако данные по годам свидетельствуют о том, что на всех этапах исследования в среднем российские мальчики успешнее девочек справляются с заданиями, основанными на естественнонаучном материале.

В лидирующих странах, за исключением Сингапура (по математике выше результаты у девочек), Республики Корея (по математике выше результаты у мальчиков) и Японии (по естествознанию выше результаты у мальчиков), мальчики и девочки продемонстрировали одинаковую успешность при выполнении заданий и по математике, и по естествознанию.

Данные о результатах российских восьмиклассников (мальчиков и девочек) по математике и естествознанию во всех циклах исследования TIMSS приведены на рис. 3.3 и 3.4.



* Результат выполнения значительно выше, чем у противоположного пола

Рис. 3.3. Результаты выполнения тестов по математике по годам в зависимости от пола учащихся (8 класс).



Рис. 3.4. Результаты выполнения тестов по естествознанию по годам в зависимости от пола учащихся (8 класс).

Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по содержательным областям естествознания в зависимости от пола учащихся приведены на рис. 3.5 и 3.6.

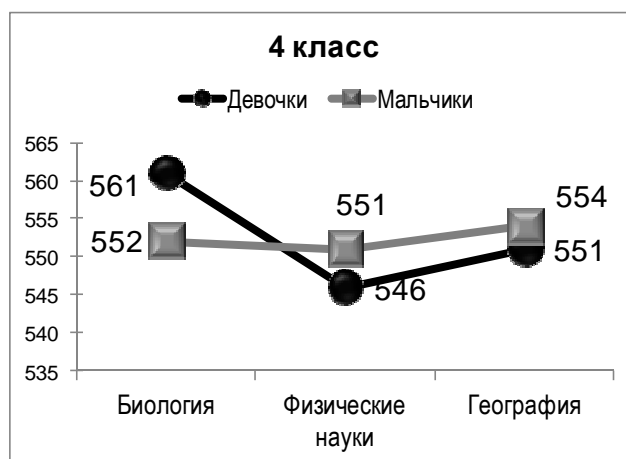


Рис. 3.5. Результаты выполнения теста по содержательным областям естествознания в зависимости от пола учащихся (4 класс).

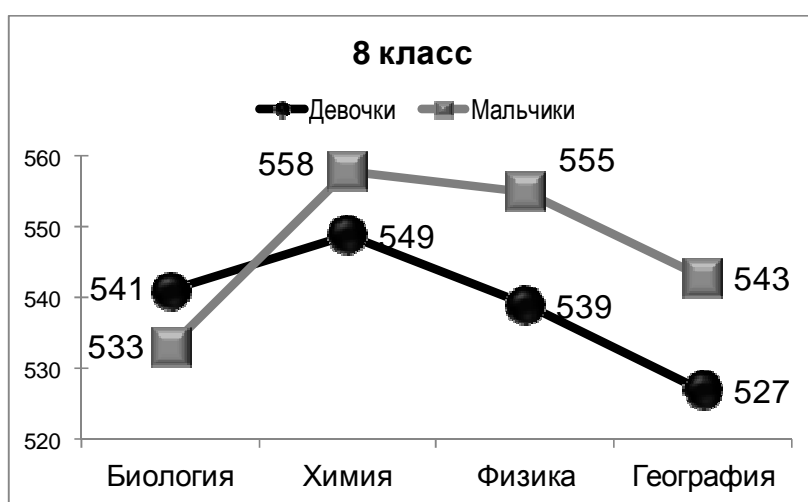


Рис. 3.6. Результаты выполнения теста по естественнонаучным предметам в зависимости от пола учащихся (8 класс).

Из рис. 3.5. и 3.6. видно, что девочки, обучающиеся в 4 классах, несколько успешнее (на 9 баллов) выполнили задания по биологии, а мальчики немного опередили девочек, выполняя задания, основанные на физическом и географическом материале (на 5 и 3 балла соответственно).

В связи с результатами восьмиклассников по отдельным естественнонаучным предметам наблюдается та же тенденция: несмотря на то, что общие результаты мальчиков по естествознанию на 7 баллов выше результатов девочек, с заданиями, основанными на материале биологии, лучше справились именно девочки (их результаты выше на 8 баллов). Опережения девочек по общему баллу по естествознанию мальчики добились, более успешно выполняя задания по остальным содержательным областям естествознания – химии (на 9 баллов), физике (на 15 баллов) и географии (на 16 баллов).

Влияние семьи на образовательные достижения учащихся

Дошкольная подготовка

Данные исследования TIMSS свидетельствуют о положительной связи между посещением детьми дошкольных образовательных учреждений и их результатами по математике и естествознанию в 4 классе. Лучшие результаты как по математике, так и по естествознанию имеют учащиеся 4 классов, посещавшие детские сады в течение 2-3 лет. Таких учащихся в России в 2011 году оказалось 68%.

Данные о результатах по математике и естествознанию учащихся 4 классов в зависимости от посещения ими дошкольных образовательных учреждений представлены на рис. 3.7 и 3.8.

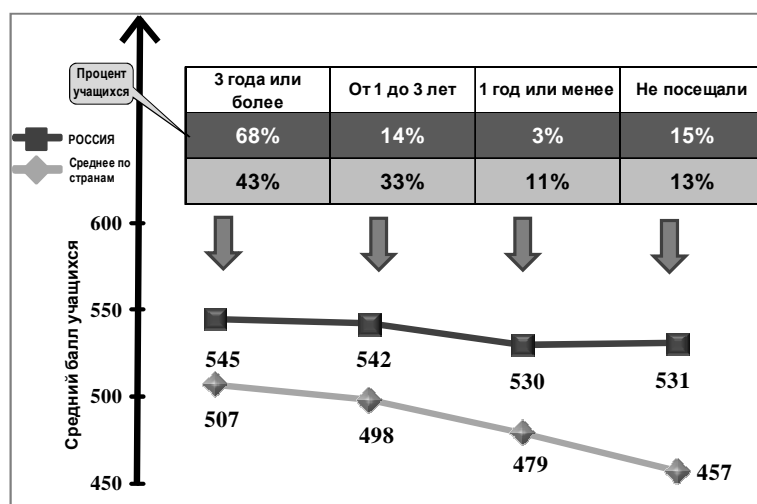


Рис. 3.7. Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и продолжительностью посещения ими детского сада.

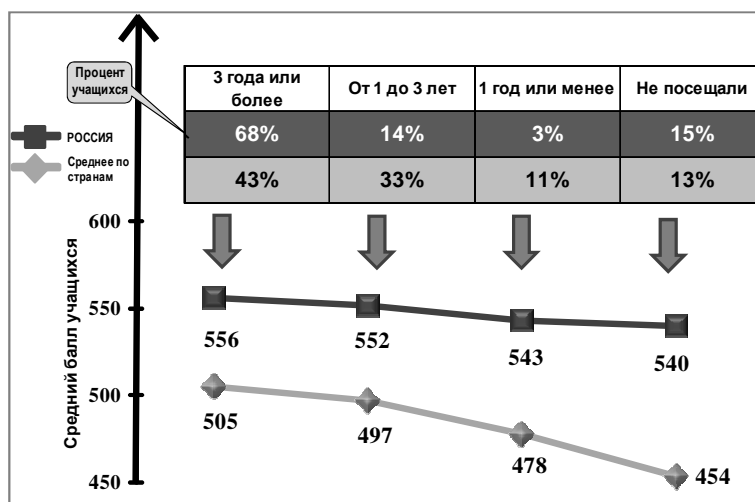


Рис. 3.8. Связь между результатами учащихся 4 классов по естествознанию и продолжительностью посещения ими детского сада.

Полученные данные подтверждают, что подготовка, полученная ребенком в дошкольном возрасте, оказывает положительное влияние на дальнейшие образовательные достижения учащихся начальной школы.

Готовность к изучению математики (по мнению родителей)

Для получения информации о подготовленности учащихся к изучению математики в школе их родителям было предложено оценить готовность своих детей к обучению, ответив на вопрос о том, насколько хорошо их ребенок умел делать следующее, когда пошел в школу:

- 1) Считать самостоятельно (до 100 и далее; до 20; до 10; не умел).
- 2) Узнавать и называть различные формы предметов (например, квадрат, треугольник, круг) (более 4 форм; 2-3 формы; 1-2 формы; не умел).
- 3) Узнавать и называть числа от 1 до 10 (все 10 чисел; от 5 до 9 чисел; от 1 до 4 чисел; не умел).
- 4) Писать числа от 1 до 10 (все 10 чисел; от 5 до 9 чисел; от 1 до 4 чисел; не умел).
- 5) Выполнять простое сложение (отвечать на вопрос «Сколько всего?») (да; нет).
- 6) Выполнять простое вычитание (отвечать на вопрос «Сколько осталось?») (да; нет).

На основании ответов родителей на этот вопрос учащиеся были распределены на три группы: 1) очень хорошо готовые к изучению математики; 2) хорошо готовые к изучению математики; 3) не очень хорошо готовые к изучению математики.

Данные по всем странам-участницам свидетельствуют о том, что наблюдается значительная зависимость между уровнем готовности детей к изучению математики, по мнению их родителей, и полученными результатами по математике. Для России средний балл за выполнение математических заданий теста TIMSS у учащихся, чей уровень готовности родители определили как очень хороший, равен 568, у второй группы учащихся – 533 балла, а у учащихся, чей уровень готовности родители определили как не очень хороший, средний балл равен 492.

Данные о связи между результатами учащихся 4 классов и степенью овладения ребенком отдельными умениями перед поступлением в школу представлены на рис. 3.9.

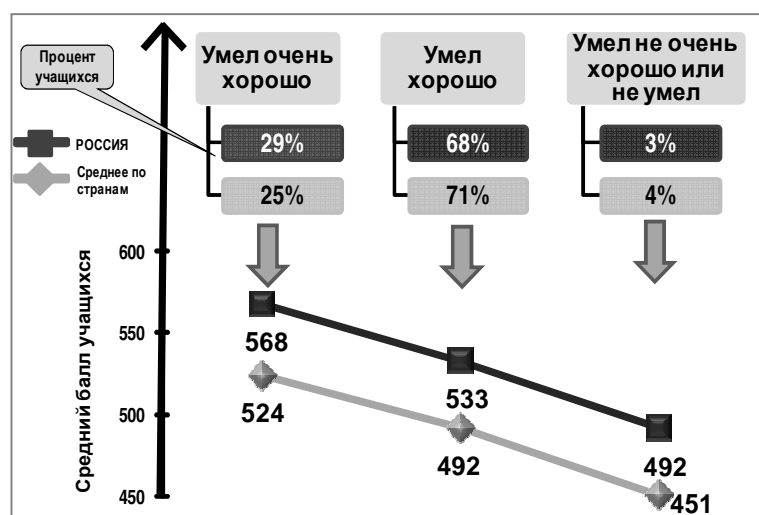


Рис. 3.9. Связь между результатами учащихся по математике и степенью овладения ребенком отдельными умениями перед поступлением в школу.

Анализ показал, что больше всего детей, очень хорошо готовых к изучению математики, в Тайване (64%), Гонконге (63%) и Сингапуре (54%) – странах, показавших в исследовании результаты, значительно превышающие результаты

России. Среди стран-лидеров только в Северной Ирландии число таких детей очень мало – всего 6%.

Следует отметить также, что из всех стран, по которым имеется информация о готовности учащихся к изучению математики⁵, только в трех странах (Азербайджан, Марокко и Северная Ирландия) не готовы к изучению математики или готовы не очень хорошо 10%-12% детей; в остальных странах, как правило, это число значительно меньше.

Семья как ресурс для обучения

По результатам ряда международных исследований, в которых принимала участие Россия, было выявлено существенное влияние семьи учащихся на результаты выполнения международных тестов. Это влияние было более значимым, чем влияние, связанное с характеристиками учителей и учебного процесса.

В исследовании TIMSS в 2011 году был сформирован показатель «ресурсы семьи для обучения». Все учащиеся, принимавшие участие в исследовании, были распределены на три группы в соответствии с пятью показателями:

- 1) образование родителей;
- 2) профессиональная занятость родителей (данные получены только для учащихся 4 классов);
- 3) общее количество книг в доме;
- 4) количество детских книг (данные получены только для учащихся 4 классов);
- 5) доступ в Интернет и наличие у ребенка собственной комнаты.

В первую группу вошли учащиеся с высоким уровнем ресурсов семьи. У учащихся этой группы более 100 книг в доме, более 25 детских книг, есть доступ в Интернет и своя комната, по крайней мере один из родителей имеет высшее образование и по крайней мере один из родителей занят высокопрофессиональным трудом. Вторая группа – это учащиеся с низким уровнем ресурсов семьи, у учащихся этой группы меньше 26 книг в доме, при этом у них меньше 11 детских книг, нет ни доступа в Интернет, ни собственной комнаты, ни один из родителей не имеет образование выше среднего общего образования, ни один из родителей не занимается профессиональным трудом. Третью группу составили учащиеся, не попавшие в две описанные выше группы; уровень ресурсов семьи таких учащихся определен как средний.

Как показали результаты анализа, более высокие результаты по математике и естествознанию показывают учащиеся 4 и 8 классов, семьи которых имеют достаточные ресурсы для поддержки обучения своих детей.

Отметим, что в России только 16% учащихся 4 классов и 19% учащихся 8 классов, принимавших участие в исследовании, относятся к группе с высоким уровнем ресурсов семьи. В таких странах, как Норвегия, Австралия, Швеция, Финляндия и Республика Корея таких учащихся оказалось более 30%. В среднем по всем странам-участницам эти показатели равны 17% для учащихся 4 классов и 12% для учащихся 8 классов.

Результаты учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию в зависимости от уровня ресурсов их семей представлены на рис. 3.10-3.13.

⁵ Данные о готовности учащихся к изучению математики имеются только по странам, которые в 2011 году принимали участие в двух исследованиях образовательных достижений учащихся 4 классов – TIMSS и PIRLS.

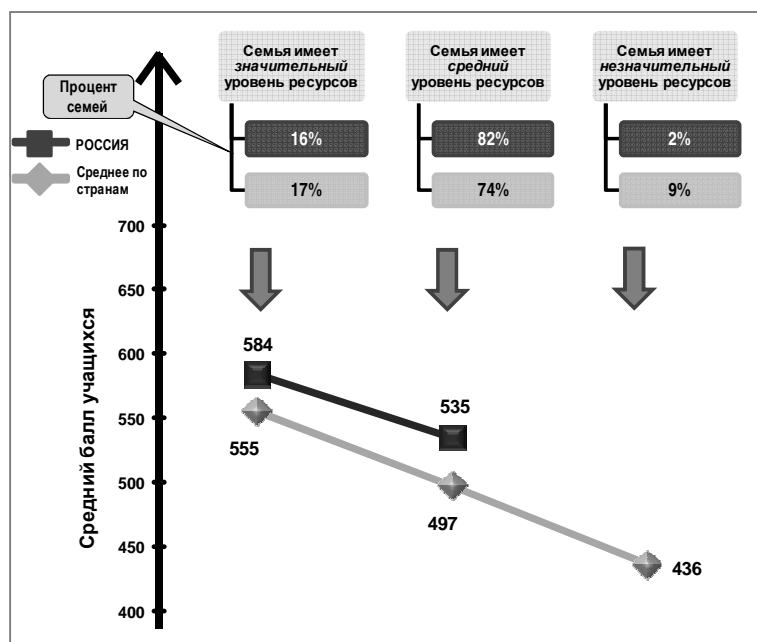


Рис. 3.10. Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и уровнем ресурсов семьи.

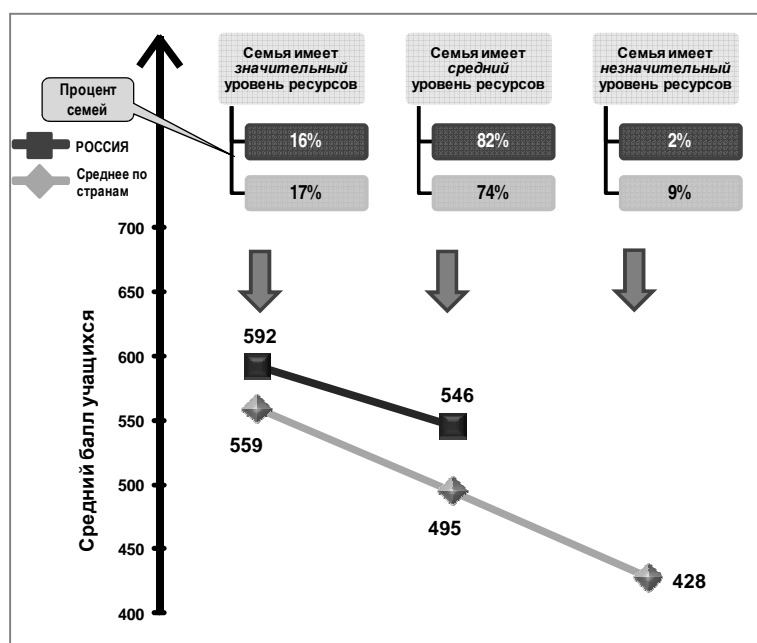


Рис. 3.11. Связь между результатами учащихся 4 классов по естествознанию и уровнем ресурсов семьи.

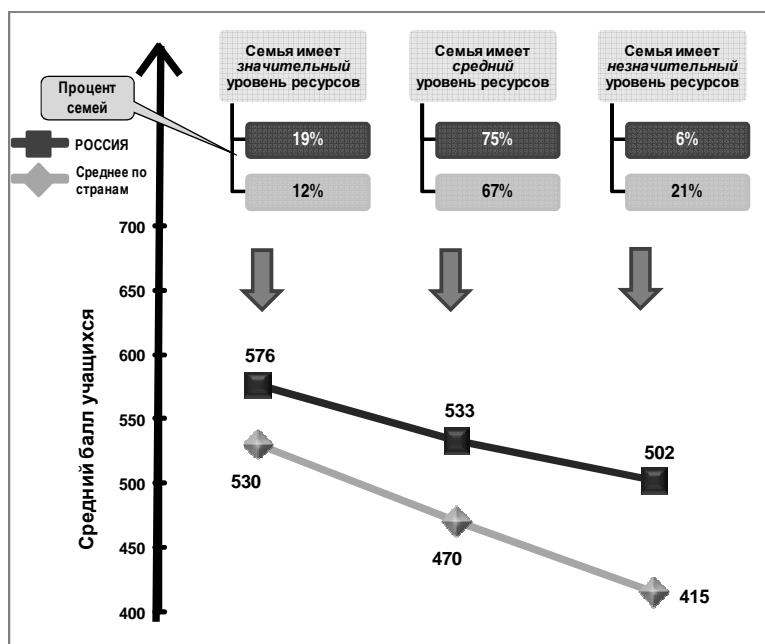


Рис. 3.12. Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и уровнем ресурсов семьи.

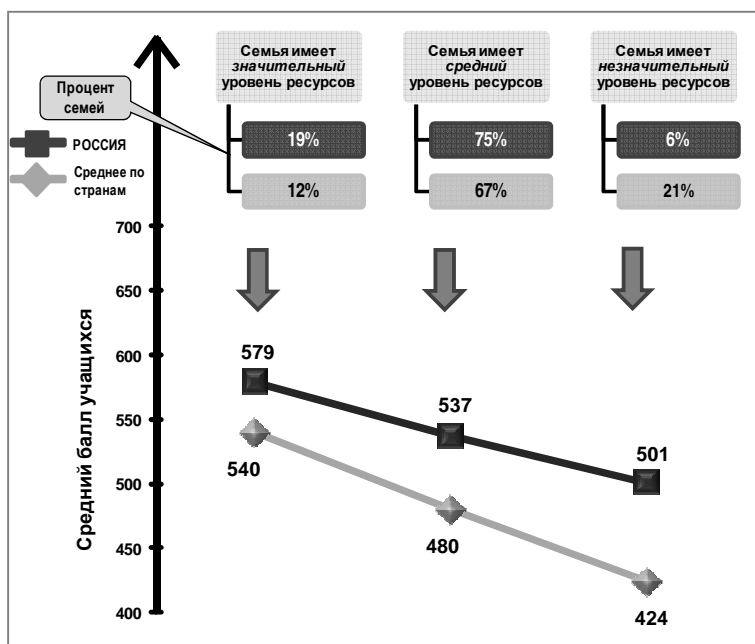


Рис. 3.13. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и уровнем ресурсов семьи.

В таблицах 3.1–3.3 приведены данные предыдущих циклов исследования TIMSS о факторах, оказывающих большое влияние на образовательные достижения учащихся по математике и естествознанию: образование родителей и общее число книг в семье учащегося. Эти факторы входят в индекс социально-экономического статуса семьи в большинстве исследований в области образования.

Таблица 3.1

Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и естествознанию и образованием их родителей

Образование родителей	Число учащихся ⁶ (в %)					Средний балл по математике в 2011 году	Средний балл по естествознанию в 2011 году
	1995 год	1999 год	2003 год	2007 год	2011 год		
Высшее образование	34	33	39	38	49	562	565
Начальное или среднее профессиональное образование	54	47	24	34	31	536	543
Среднее образование			21	12	13	505	506
Основное образование	5	6	6	5	7	494	499
Незаконченное начальное или начальное образование			0	0	0	—	—

Таблица 3.2

Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и естествознанию и числом книг дома

Число книг дома	Число учащихся (в %)			Средний балл по математике в 2011 году	Средний балл по естествознанию в 2011 году
	2003 год	2007 год	2011 год		
0-10 книг	10	10	8	511	520
11-25 книг	27	26	27	528	538
26-100 книг	35	39	40	545	557
101-200 книг	15	14	14	563	569
Более 200 книг	13	11	11	564	574

Таблица 3.3

Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и естествознанию и числом книг дома

Число книг дома	Число учащихся (в %)					Средний балл по математике в 2011 году	Средний балл по естествознанию в 2011 году
	1995 год	1999 год	2003 год	2007 год	2011 год		
0-10 книг	2	4	4	5	6	499	501
11-25 книг	11	13	17	22	27	518	519
26-100 книг	36	31	32	37	36	541	545
101-200 книг	24	29	26	21	17	560	565
Более 200 книг	26	23	21	16	14	568	574

Представленные в таблицах 3.1-3.3 данные свидетельствуют о том, что за последние двадцать лет уровень образования родителей российских учащихся 8 классов в среднем стал выше: хотя бы один из родителей 49% школьников имеет высшее образование, что примерно на 10% больше, чем в 2003 и 2007 годах и на

⁶ В данной колонке таблицы указывается число учащихся (в %), участвовавших в исследовании TIMSS, что соответствует числу учащихся (в %) в обследуемой генеральной совокупности учащихся.

15% больше, чем в 1995 и 1999 годах. При этом среднее число книг в семьях восьмиклассников к 2011 году постепенно снижалось, особенно это заметно по данным последних двух циклов исследования TIMSS: если в первых трех циклах исследования более 100 книг дома имели около 50% российских учащихся, то в 2007 году это число сократилось до 37%, а в 2011 – до 31%.

А вот ответы учащихся 4 классов относительно числа книг у них дома говорят о том, что среднее число книг в семьях российских выпускников начальной школы за 10 лет практически не изменилось и оно несколько ниже, чем в семьях восьмиклассников.

Анализ связи результатов тестирования учащихся с числом книг в их семьях показывает, что «число книг дома» является одним из мощных факторов: и у четвероклассников, и у учащихся 8 классов результаты значимо возрастают от категории к категории. Для учащихся начальной школы разница в баллах и по математике, и по естествознанию у тех, в чьих семьях более 200 книг, и у тех, в чьих семьях книг нет или их совсем мало, составляет около 50 баллов по международной шкале. Для учащихся 8 классов эта разница еще больше – около 70 баллов.

Очевидно, что в настоящее время использование традиционных бумажных носителей является лишь одним из способов получения доступа к различным текстам; постепенно бумажные книги вытесняются электронными. И хотя число бумажных книг в семьях, скорее всего, так и останется одним из самых «влиятельных» на достижения факторов, однако не менее мощным фактором может стать другой, связанный не столько с наличием книг (в том числе и электронных), сколько непосредственно с их использованием детьми.

Отметим также, что данные, представленные Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в феврале 2013 года, свидетельствуют о том, что в период с 2011 по 2013 год численность книг в домашних библиотеках россиян несколько выросла, а число людей, у которых вообще нет дома книг, уменьшается⁷.

Отношение учащихся к изучению математики и естествознания

Положительное отношение российских учащихся к изучаемым ими предметам тесно связано с их результатами в исследовании TIMSS. Наиболее успешно выполнившие тест TIMSS учащиеся положительно относятся к изучаемым предметам.

Об *отношении учащихся* к математике и естествознанию позволили судить их ответы на вопрос анкеты «Насколько вы согласны или не согласны со следующими высказываниями об изучении [предмета]?»

- 1) Я с удовольствием занимаюсь [предметом].
- 2) Я бы хотел, чтобы мне не надо было изучать [предмет].
- 3) [Предмет] – скучный предмет.
- 4) Я узнаю много интересного, изучая [предмет].
- 5) Мне нравится [предмет]».

Учащимся 4 классов предлагалось ответить на этот вопрос в связи с математикой и предметом «Окружающий мир», а восьмиклассники отвечали на 5 подобных вопросов – относительно математики, физики, химии, биологии и географии. Учащиеся должны были выразить степень своего согласия с каждым из этих утверждений, выбрав ответ «Полностью согласен», «Скорее согласен», «Скорее не согласен» или «Полностью не согласен».

⁷ Всероссийский центр изучения общественного мнения (www.wciom.ru, Пресс-выпуск №2251)

На основании своих ответов учащиеся были распределены на три группы: 1) те, кому очень нравится изучать предмет; 2) те, кому в основном нравится изучать предмет; 3) те, кому не нравится изучать предмет.

Данные о связи отношения к изучению математики учащихся 4 и 8 классов и их результатов выполнения тестов TIMSS приведены на рис. 3.14 и 3.15.

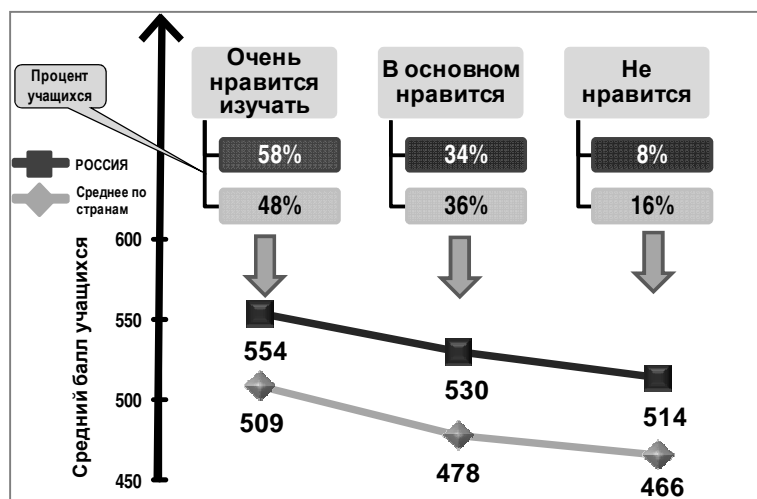


Рис. 3.14. Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и их отношением к изучению математики.

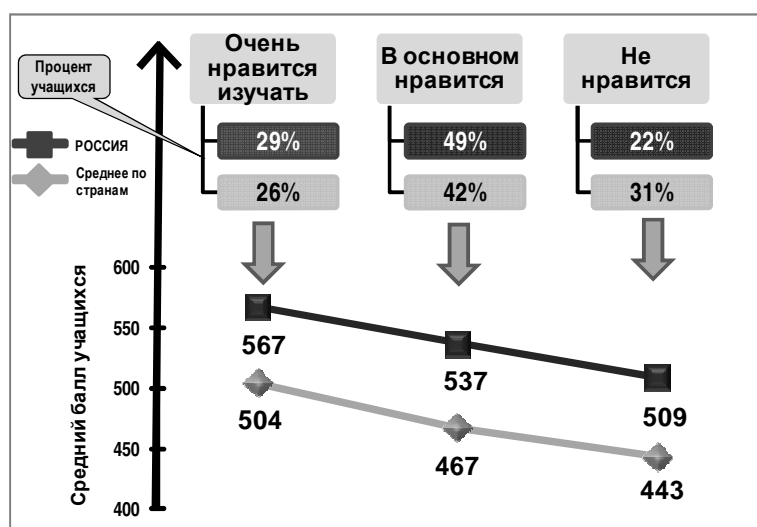


Рис. 3.15. Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и их отношением к изучению математики.

Данные, приведенные на рис. 3.14 и 3.15, наглядно свидетельствуют о большом разрыве в результатах по математике между учащимися, которым нравится изучать этот предмет, и учащимися, которые математику не любят. Эта разница в средних баллах увеличивается при переходе из начальной школы в основную: если в 4 классе она равна 40 баллов, то в 8 классе — уже около 60 баллов. Данная тенденция наблюдается не только для российских школьников — в среднем по всем странам-участницам исследования TIMSS-2011 ситуация аналогична.

Следует отметить, что интерес к учебным предметам снижается при переходе из начальной в основную школу — меньшее число восьмиклассников (29% по сравнению с 58% в 4 классе) указывают на свою заинтересованность в изучении как математики, так и предметов естественнонаучного цикла.

Положительное отношение учащихся к естественнонаучным предметам также связано с их результатами в исследовании TIMSS. Так, 62% российских четвероклассников, которым нравится изучать предмет «Окружающий мир», получили в исследовании почти на 20 баллов больше, чем дети, заявившие, что им этот предмет не нравится (561 балл и 542 балла соответственно).

Данные о связи между результатами учащихся 4 классов и их отношением к изучению естествознания приведены на рис. 3.16.

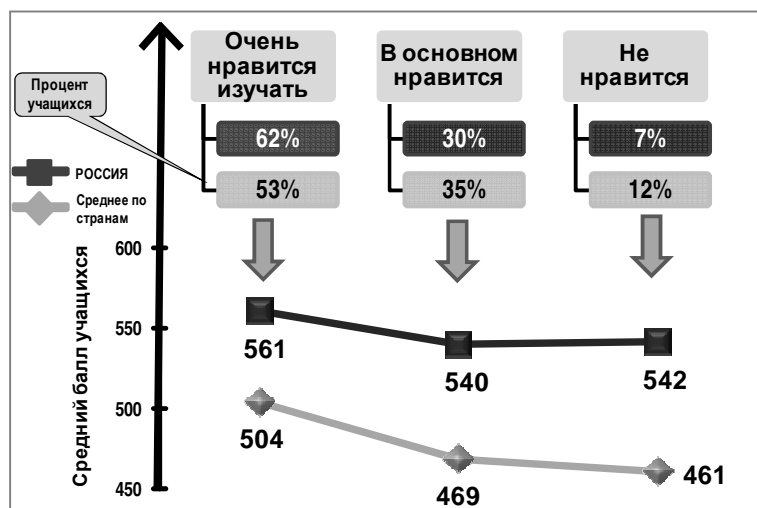


Рис. 3.16. Связь между результатами учащихся 4 классов и их отношением к изучению естествознания.

Выявленная связь характерна и для учащихся 8 классов, но только относительно их отношения к двум предметам – физике и химии: учащиеся, которым нравятся эти предметы, показали значимо более высокие результаты по естествознанию, чем все остальные. Что же касается биологии и географии, то для российских школьников разница в результатах этих двух групп оказалась статистически незначимой.

Таким образом, в России очень нравится изучать математику 29% восьмиклассников, биологию – 36%, географию – 29%, химию – 31%, физику – 34% учащихся 8 классов. В среднем по всем странам 26% учащихся 8 классов сказали, что им очень нравится изучать математику.

Относительно **биологии** ответы российских восьмиклассников находятся на уровне среднего международного, к **физике** и **химии** выразили свое положительное отношение в среднем 25% учащихся всех стран, в которых естественнонаучные предметы преподаются раздельно, что значимо меньше, чем в России, а вот положительное отношение к **географии** в России, наоборот, несколько ниже, чем в среднем по другим странам. Причем эта тенденция прослеживалась и в предыдущих циклах исследования.

Данные о связи между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и их отношением к изучению предметов естественнонаучного цикла приведены на рис. 3.17-3.20.

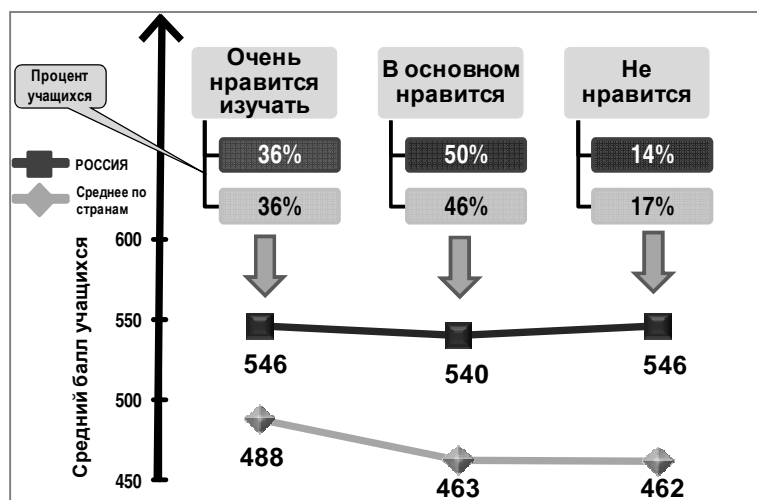


Рис. 3.17. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и их отношением к изучению биологии.

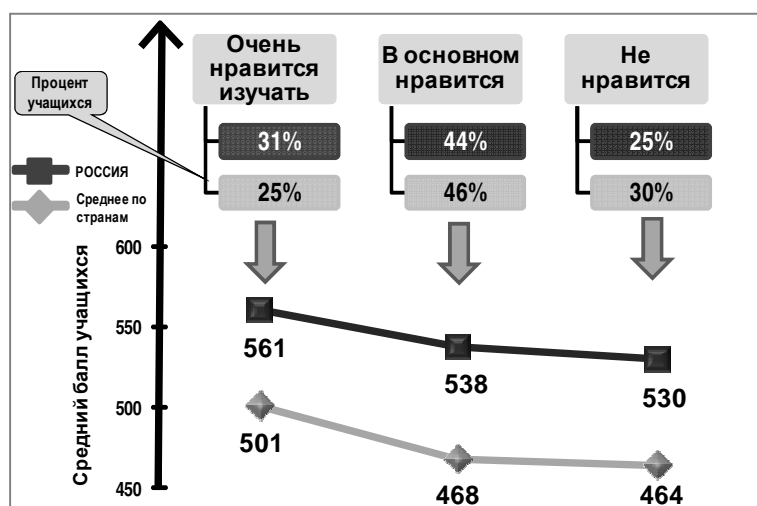


Рис. 3.18. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и их отношением к изучению химии.

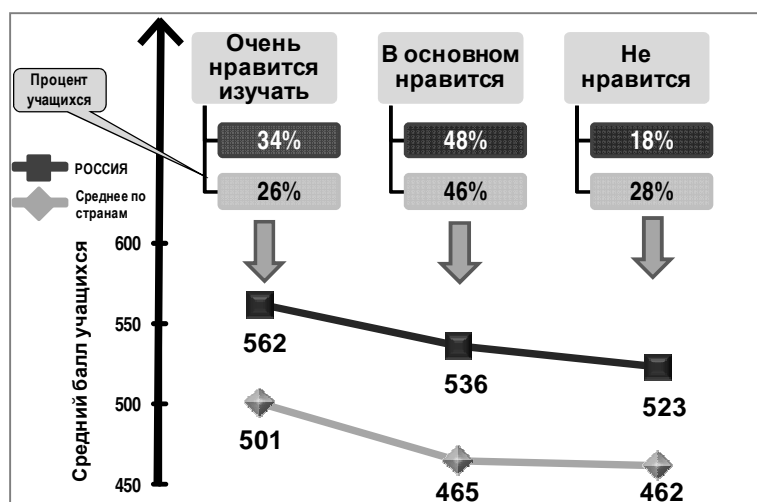


Рис. 3.19. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и их отношением к изучению физики.

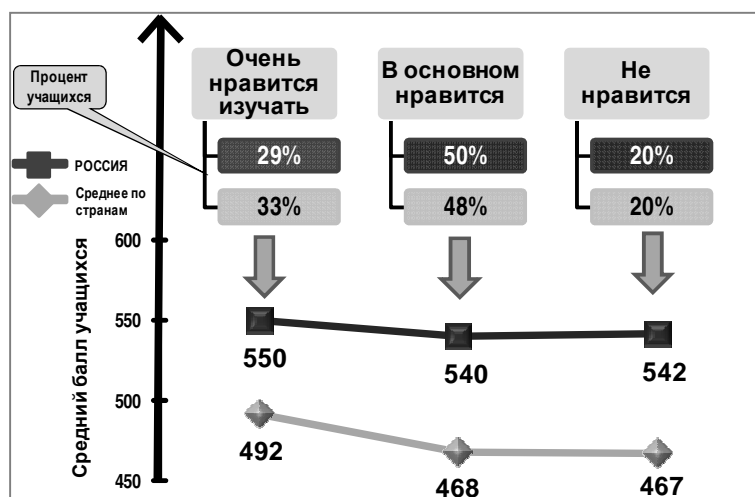


Рис. 3.20. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и их отношением к изучению географии.

Средний процент учащихся, которым очень нравится изучать естествознание, в странах, где оно преподается как один предмет, чуть выше, чем в среднем по странам с раздельным преподаванием предметов (35%). Максимальное число таких учащихся в Тунисе (56%).

Интересным также является тот факт, что в странах с низкими результатами положительно относятся к изучаемому предмету, как правило, больше учащихся, чем в странах, показавшим в исследовании высокие результаты. Так, в большинстве лидирующих стран процент учащихся 8 классов, которым очень нравится изучать математику, меньше, чем в среднем по всем странам (26%), исключениями являются только Сингапур и Россия, где около 30% восьмиклассников выразили свое положительное отношение к математике. Больше всего учащихся, хорошо относящихся к математике, – в Армении, Грузии, Марокко и Иордании, где таких учащихся более 40%. Более половины учащихся, которым очень нравится изучать естественнонаучные предметы, – в Тунисе, Иране, Турции, Марокко, Грузии, Армении, тогда как на Тайване, в Японии и Республике Корея таких восьмиклассников менее 20%.

Для начальной школы справедлива та же тенденция, проявляющаяся при сравнении стран, – в странах с высокими результатами число учащихся с положительным отношением к математике меньше среднего значения по всем странам (48%). Исключениями являются Сингапур и Гонконг, где около половины учащихся имеют высокий индекс отношения к математике, а также Литва и Россия, где таких учащихся около 60%.

Но в рамках каждой отдельной страны, включая и Россию, явно прослеживается тенденция, что учащиеся с положительным отношением к изучению математики и естествознания показывают более высокие результаты. Это еще раз доказывает, что необходимо уделять больше внимания развитию интереса учащихся к учебным предметам в начальной школе и, особенно, его сохранению и дальнейшему развитию в основной школе.

Для выявления тенденций в отношении учащихся к математике сравним ответы учащихся 4 и 8 классов на три вопроса анкеты, повторяющихся в 2007 и 2011 годах (см. таблицы 3.4 и 3.5).

Таблица 3.4

Отношение к математике учащихся 4 классов

Отношение к математике	Полностью согласен		Скорее согласен		Скорее не согласен		Полностью не согласен	
	2011	2007	2011	2007	2011	2007	2011	2007
Я с удовольствием занимаюсь математикой	57,8	50,1	29,4	31,6	9,6	13,3	3,2	5,0
Математика – скучный предмет	5,2	6,6	6,3	8,0	21,6	24,3	66,8	61,2
Мне нравится математика	67,2	66,2	22,4	20,3	6,9	8,2	3,5	5,3

Таблица 3.5

Отношение к математике учащихся 8 классов

Отношение к математике	Полностью согласен		Скорее согласен		Скорее не согласен		Полностью не согласен	
	2011	2007	2011	2007	2011	2007	2011	2007
Я с удовольствием занимаюсь математикой	29,7	17,7	42,3	39,1	22,8	34,7	5,1	8,5
Математика – скучный предмет	7,0	7,4	17,2	16,2	41,6	43,1	34,2	33,3
Мне нравится математика	32,7	28,2	39,0	37,6	21,3	24,6	7,0	9,6

Данные, приведенные в таблицах 3.4 и 3.5, свидетельствуют о некотором улучшении отношения к математике российских учащихся по сравнению с 2007 годом. Так, полное согласие с первым и третьим высказываниями и полное несогласие со вторым высказыванием выразили большее число и четвероклассников, и учащихся 8 классов.

Анализ ответов на аналогичные вопросы, касающиеся отношения учащихся 4 классов к предмету «Окружающий мир» и отношения учащихся 8 классов к предметам естественнонаучного цикла, показал, что **по сравнению с 2007 годом отношение российских школьников к математике и естествознанию несколько улучшилось**. Особенно сильно изменилось число учащихся, которые полностью согласились с первым высказыванием «Я с удовольствием занимаюсь...»: так стало отвечать на 10%-15% больше учащихся школ России.

Самооценка учащихся

Для определения *самооценки учащихся* 4 и 8 классов использовалась информация, полученная в ходе их анкетирования: школьники отвечали на вопрос о том, насколько хорошо они учатся по математике и естественнонаучным предметам. Учащимся было предложено выразить свое согласие или несогласие со следующими высказываниями:

- 1) Я обычно хорошо учусь по [предмету].
- 2) [Предмет] дается мне труднее, чем многим моим одноклассникам.
- 3) В [предмете] я не силен.
- 4) [Предмет] дается мне легко.
- 5) Я хорошо справляюсь с трудными заданиями по [предмету].
- 6) Мой учитель говорит, что я хорошо занимаюсь по [предмету].
- 7) [Предмет] дается мне труднее, чем любой другой предмет.

На основании ответов на эти вопросы учащиеся были разделены на три группы: 1) те, кто уверенно чувствует себя при изучении предмета; 2) те, кто чувствует себя в основном уверенно; 3) те, кто чувствует себя неуверенно.

Данные о связи между результатами учащихся и их самооценкой приведены на рис. 3.21-3.27.

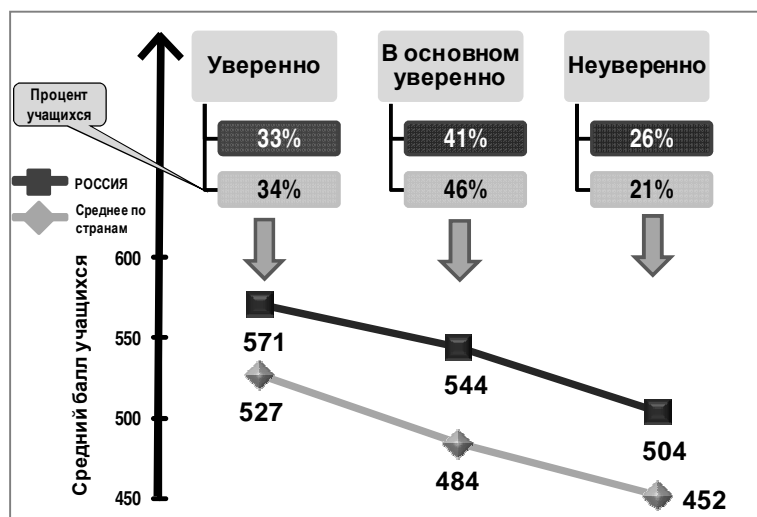


Рис. 3.21. Связь между результатами учащихся 4 класса по математике и их оценкой своих успехов в математике.

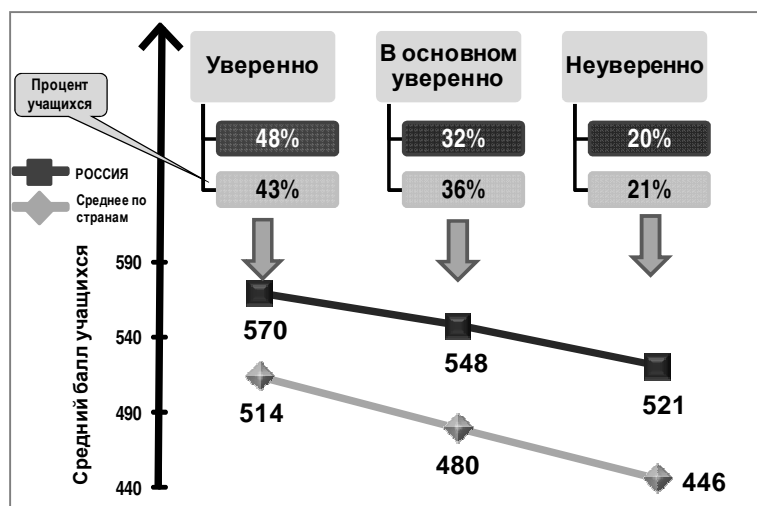


Рис. 3.22. Связь между результатами учащихся 4 класса по естествознанию и их оценкой своих успехов в естествознании.

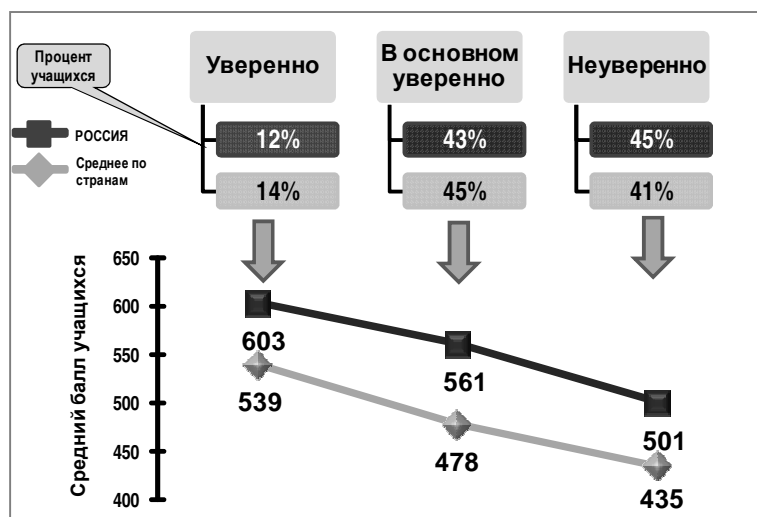


Рис. 3.23. Связь между результатами учащихся 8 класса по математике и их оценкой своих успехов в математике.

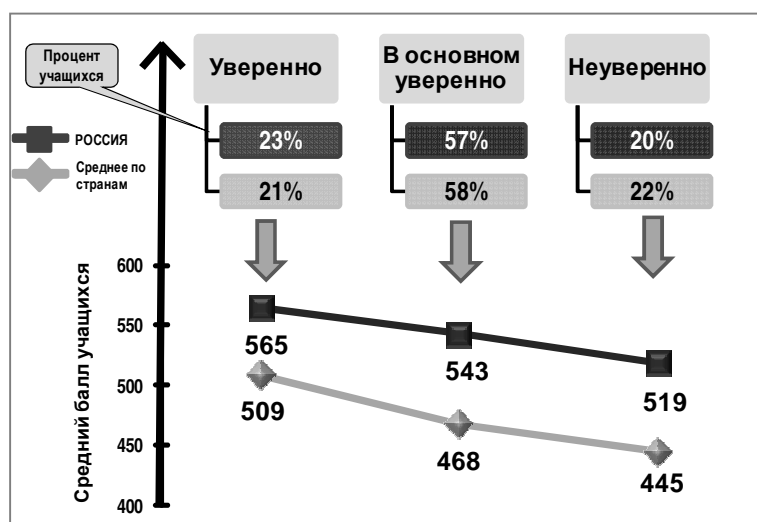


Рис. 3.24. Связь между результатами учащихся 8 класса по естествознанию и их оценкой своих успехов в биологии.

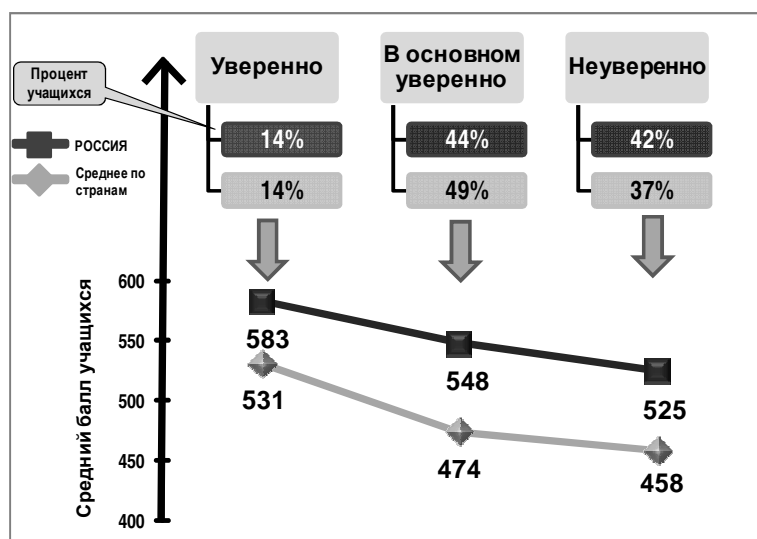


Рис. 3.25. Связь между результатами учащихся 8 класса по естествознанию и их оценкой своих успехов в химии.

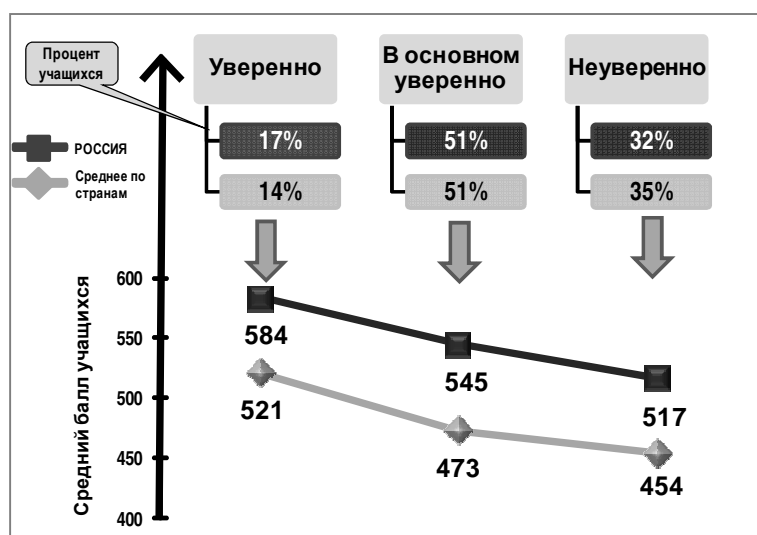


Рис. 3.26. Связь между результатами учащихся 8 класса по естествознанию и их оценкой своих успехов в физике.

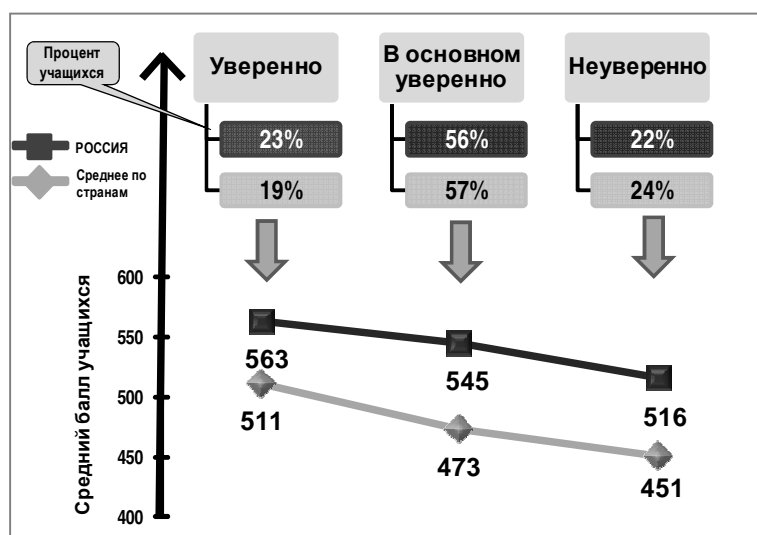


Рис. 3.27. Связь между результатами учащихся 8 класса по естествознанию и их оценкой своих успехов в географии.

Из данных, приведенных на рисунках 3.21-3.27, видно, что число российских учащихся, чувствующих себя уверенно при изучении математики и естественнонаучных предметов, практически соответствует средним международным значениям. Учитывая высокие результаты, которые показали школьники России в исследовании 2011 года, их можно назвать достаточно самокритичными: только 33% четвероклассников и 12% учащихся 8 классов ответили, что уверенно себя чувствуют при изучении математики. Это характерно и для стран-лидеров: среди учащихся 4 классов Сингапура, занявшего первую строку таблицы результатов по математике, таких учащихся оказалось всего 21%, а среди учащихся 8 классов лидирующей по математике Республики Корея – только 3%.

Результаты учащихся, которые ответили, что чувствуют себя уверенно при изучении математики и естествознания, значительно выше, чем результаты тех, кто чувствует себя в основном уверенно или неуверенно. Это справедливо для всех стран-участниц. Однако число уверенных в себе учащихся в странах, показавших высокие результаты, как правило, меньше, чем в странах, результаты которых ниже среднего международного значения.

Анализ ответов на ряд повторяющихся вопросов, касающихся самооценки учащихся, показал, что в целом в 2011 году в России не произошло значимого увеличения числа учащихся, чувствующих себя уверенно при изучении естественно-математических предметов. При этом в ответах на отдельные вопросы можно проследить положительную тенденцию. В 2011 году с утверждением «Математика дается мне легко» согласилось больше половины восьмиклассников (54%), а в 2007 году – 45%.

Для выяснения степени *значимости математики и естествознания* для учащихся 8 класса для жизни, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности в анкету для учащихся был включен вопрос, при ответе на который школьники должны были выразить степень своего согласия со следующими высказываниями относительно математики, физики, химии, биологии и географии:

- 1) Я думаю, что изучение [предмета] пригодится мне в повседневной жизни.
- 2) Мне нужен [предмет] для изучения других школьных предметов.
- 3) Мне нужно хорошо учиться по [предмету], чтобы продолжить образование в том вузе, который я выбрал.
- 4) Мне нужно хорошо учиться по [предмету], чтобы получить работу, которую мне хочется.
- 5) Я бы хотел, чтобы моя работа была связана с использованием [предмета].
- 6) Важно хорошо учиться по [предмету].

Учащимся предлагалось определить, в какой мере они согласны с каждым из этих утверждений, выбрав ответ: «Полностью согласен», «Скорее согласен», «Скорее не согласен», «Полностью не согласен».

В зависимости от ответов учащиеся распределились на три группы: 1) учащиеся, осознающие значимость предмета для жизни, обучения и работы; 2) учащиеся, чью позицию определить трудно; 3) учащиеся, не осознающие значимость предмета.

Анализ показал, что во всех странах учащиеся 8 классов, осознающие значимость как изучения математики, так и изучения естествознания, демонстрируют статистически более высокие результаты (внутри своей страны). Однако «таблица результатов опроса» по математике выглядит «перевернутой» по сравнению с «таблицей результатов исследования»: в нижней части таблицы, упорядоченной по убыванию числа учащихся, понимающих значимость математики, находятся страны, показавшие в исследовании самые высокие результаты, – Япония, Тайвань, Республика Корея, Финляндия; процент таких восьмиклассников в этих странах менее 15%. А верхние строчки в таблице занимают Гана и Марокко, где таких учащихся около 80%. Из стран, показавших в исследовании высокие результаты, только в Литве, Англии и США таких учащихся немного больше, чем в среднем по странам (46%). В России учащихся, осознающих значимость математики, оказалось 43%. Такая картина по странам, скорее всего, связана с тем, что у учащихся лидирующих стран, имеющих высокий уровень подготовки по математике, могут доминировать другие мотивы изучения математики, например, познавательные, а не только внешние, ориентированные на значимость математики для будущей жизни.

Связь между результатами обучения учащихся 8 классов по математике и их пониманием значимости изучения математики показана на рис. 3.28.

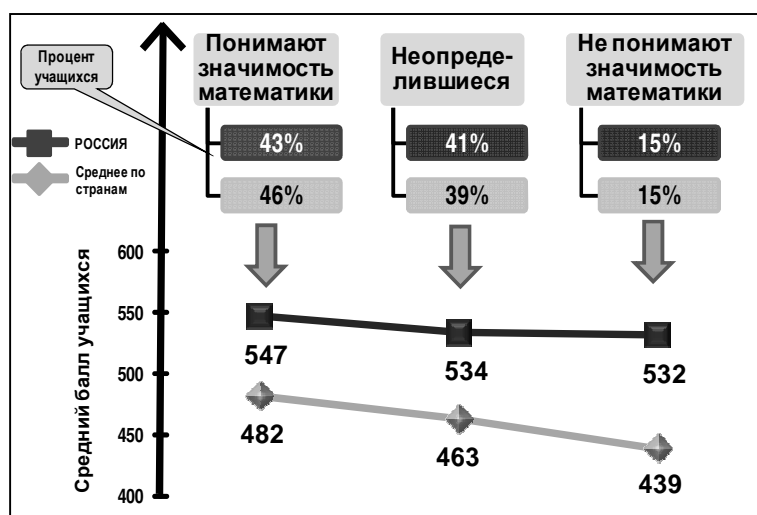


Рис. 3.28. Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и их пониманием значимости изучения математики.

Аналогичная тенденция прослеживается и для естественнонаучных предметов: в странах с интегрированным преподаванием естествознания средний процент мотивированных учащихся равен 41%; из стран с высокими результатами только в Англии и Сингапуре 40% таких учащихся, а в Японии, Тайване и в Республике Корея менее 15% учащихся осознают важность естествознания для жизни и дальнейшего обучения. Наибольшее среди всех стран-участниц число таких учащихся в Гане (80%).

Среди стран, в которых ведется раздельное обучение естественнонаучным предметам, также максимальное число учащихся, осознающих их значимость для дальнейшей жизни, оказалось в странах с более низкими результатами в исследовании. В России наибольшее число учащихся выразили понимание важности изучения физики – 27%, что соответствует среднему международному значению, а к изучению географии имеют внешнюю мотивацию только 14% школьников, что значительно ниже среднего для всех стран значения (25%). Несколько меньше среднего значения и процент российских учащихся, осознающих значимость биологии (23%) и химии (22%).

Однако если для математики в среднем по странам прослеживается четкая зависимость результатов от того, осознают ли учащиеся ее значимость, то для предметов естественнонаучного цикла такая зависимость имеется только для биологии и географии. По физике и химии в среднем результаты всех трех групп учащихся стран-участниц примерно равны.

В России более высокие результаты зафиксированы для учащихся, имеющих внешние мотивы к изучению физики: их результат (553 балла) на 9 баллов выше, чем у тех, чью позицию трудно определить, и на 18 баллов выше, чем у тех, кто не осознает значимость физики. По химии все три группы российских учащихся показали почти одинаковые результаты. По биологии и географии самые высокие результаты показала третья группа учащихся: их балл по географии (548) на 23 балла выше, а балл по биологии (553) на 19 баллов выше, чем у понимающих значимость этих предметов.

3.2 Связь между результатами российских учащихся и показателями, характеризующими образовательные учреждения

Общая характеристика образовательных учреждений

В России в исследовании TIMSS в 2011 году принимали участие 412 общеобразовательных учреждений из 50 регионов страны: 202 школы участвовали в исследовании по начальной школе, 210 – в исследовании по основной школе.

На рисунках 3.29 и 3.31 представлены результаты по математике и естествознанию учащихся 4 и 8 классов участвовавших в исследовании образовательных учреждений. Каждая точка на рисунке соответствует одному образовательному учреждению; координаты точки показывают средний результат учащихся данной школы по математике и естествознанию.

Результаты выше средних российских и по математике, и по естествознанию показали 76 (38%) образовательных учреждения из 202, в которых проводилось тестирование учащихся 4 классов, и 91 (43%) из 210, в которых проводилось тестирование учащихся 8 классов.

Выше средних международных и по математике, и по естествознанию оказались результаты 169 (84%) образовательных учреждений, в которых проводилось исследование TIMSS в 4 классе, и 152 (72%) образовательных учреждений, участвовавших в исследовании качества подготовки учащихся 8 классов.

Из рис. 3.29 и 3.31 видно, что между результатами тестирования по математике и естествознанию имеется положительная, близкая к линейной связь, – чем выше результаты по одной части теста, тем выше результаты по другой. Это справедливо как для учащихся 8 классов, так и для выпускников начальной школы.

На рис. 3.30 и 3.32 представлены распределения образовательных учреждений России, принявших участие в исследовании TIMSS в 4 и 8 классах, на основе их средних результатов. Каждый кружок на рисунке соответствует одной школе; расположение кружка показывает средний результат учащихся класса, который был выбран для проведения исследования в данной школе.

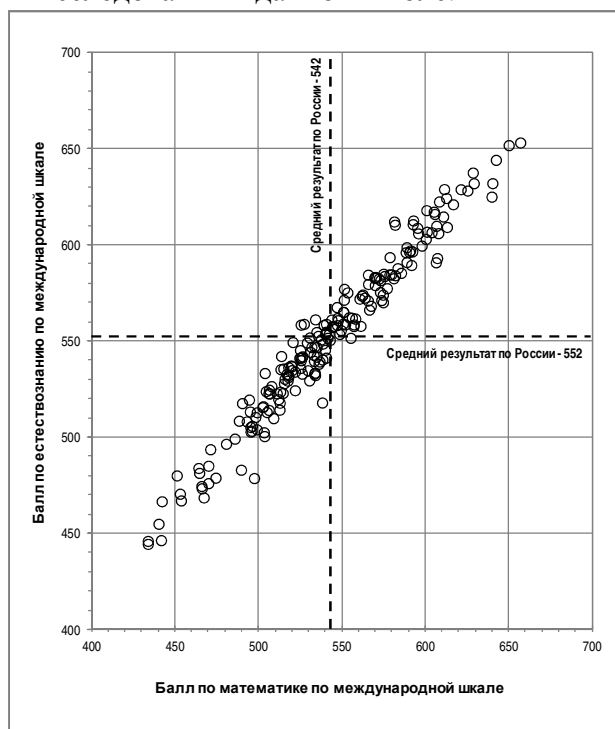


Рис. 3.29. Распределение образовательных учреждений России по результатам выполнения математической и естественнонаучной частей теста исследования TIMSS (4 класс).

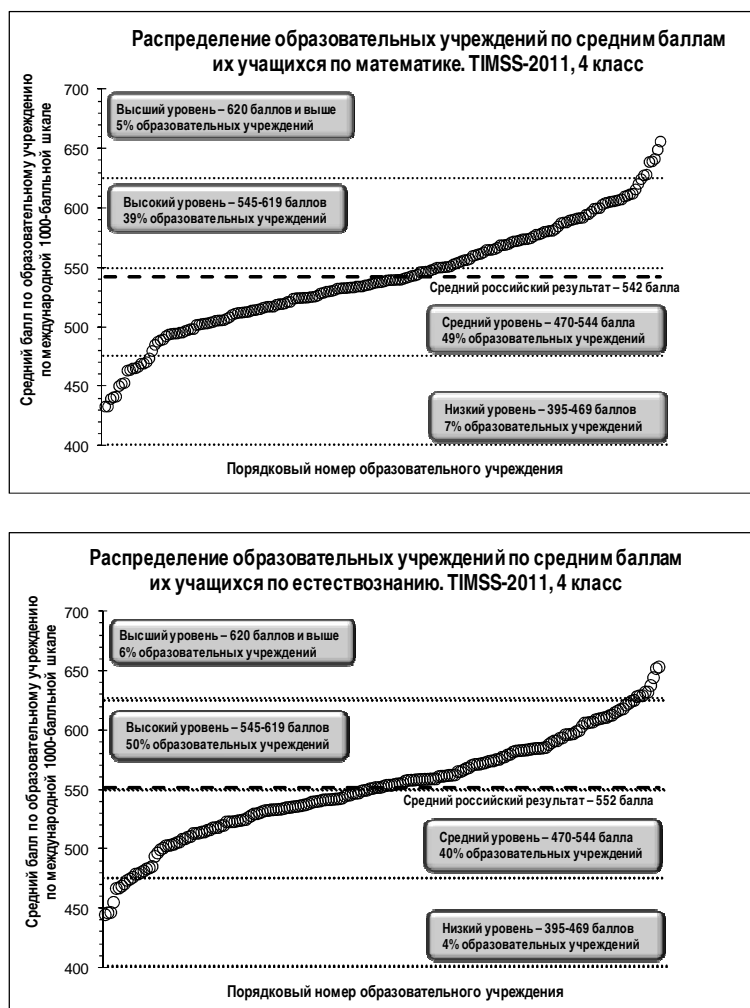


Рис. 3.30. Распределение образовательных учреждений России, принявших участие в исследовании TIMSS в 4 классе, на основе их средних результатов.

В соответствии с международной шкалой средние результаты 5% образовательных учреждений, участвовавших в исследовании в начальной школе, можно отнести к учреждениям с высшим уровнем достижений по математике, а к высокому уровню – результаты 39% образовательных учреждений. Несколько больше образовательных учреждений показали высший и высокий уровни подготовки своих четвероклассников по естествознанию – 6% и 50% соответственно.

В исследовании подготовки учащихся 8 классов 7% школ могут быть отнесены к школам с высшим уровнем подготовки по математике, а 36% – к школам с высоким уровнем. Высший и высокий уровни подготовки восьмиклассников по естествознанию продемонстрировали 5% и 42% образовательных учреждений соответственно.

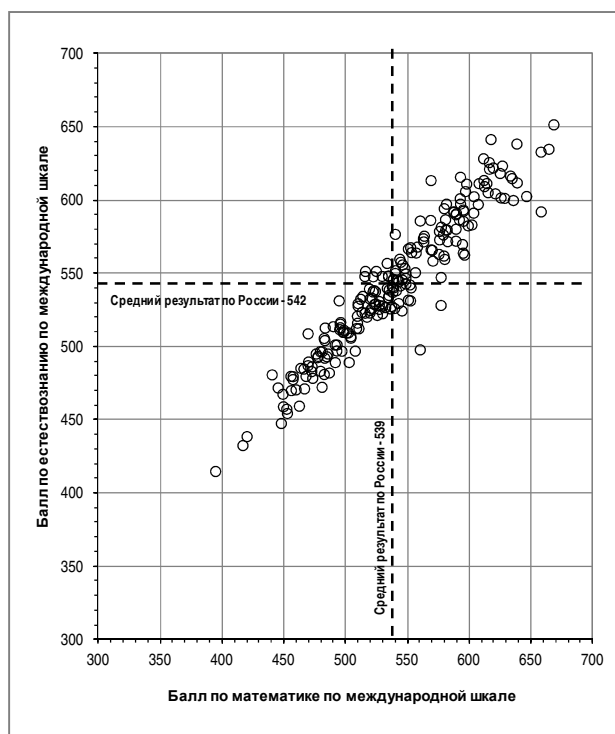


Рис. 3.31. Распределение образовательных учреждений России по результатам выполнения математической и естественнонаучной частей теста исследования TIMSS (8 класс).

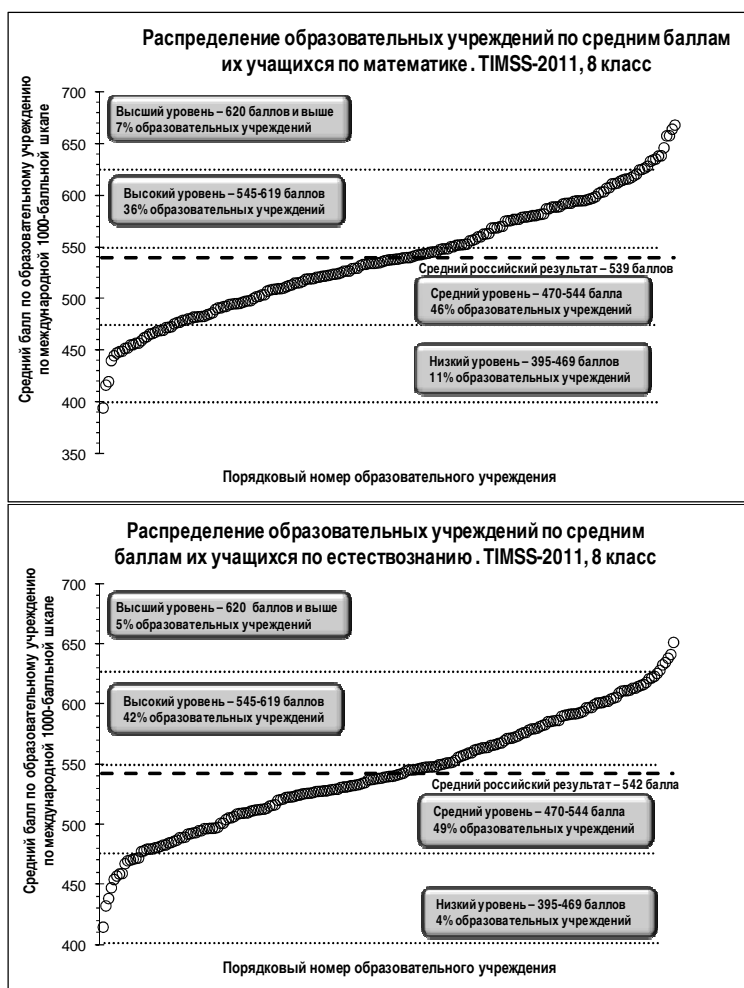


Рис. 3.32. Распределение образовательных учреждений России, принявших участие в исследовании TIMSS в 8 классе, на основе их средних результатов.

Расположение образовательного учреждения

В ходе дополнительного анализа были получены данные о связи между результатами учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию и типом населенного пункта, в котором расположено образовательное учреждение. Эти данные приведены в таблицах 3.6 и 3.7.

Таблица 3.6

Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и естествознанию и типом населенного пункта

Тип населенного пункта	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по естествознанию
Город	70	550	561
Сельская местность	30	524	534

Таблица 3.7

Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и естествознанию и типом населенного пункта

Тип населенного пункта	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по естествознанию
Город	68	548	549
Сельская местность	32	520	528

Как и на предыдущих этапах исследования, учащиеся, обучающиеся в городских школах, демонстрируют в среднем более высокие результаты, чем их сверстники из сельских образовательных учреждений.

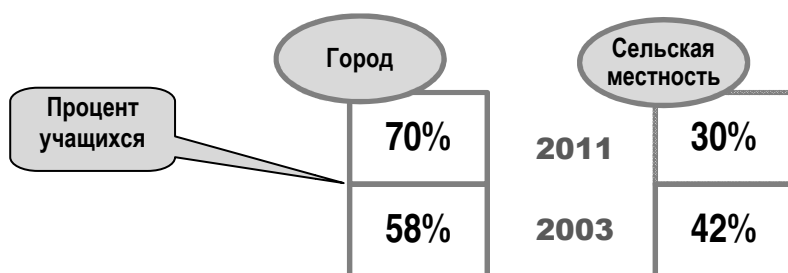
По сравнению с 2007 годом в российскую выборку вошло большее число учащихся из городских школ. Так, в 2007 году городские школы посещали 61% учащихся 4 классов и 59% восьмиклассников.

Анализ изменения результатов по математике и естествознанию сельских и городских учащихся показал, что значимых изменений в этих группах для 4 класса не произошло. Другая ситуация с учащимися 8 классов: учащиеся сельских школ «прибавили» в своих результатах больше, чем учащиеся городских школ, – на 34 балла по математике (19 баллов для учащихся городских школ) и 19 баллов по естествознанию (5 баллов для учащихся городских школ).

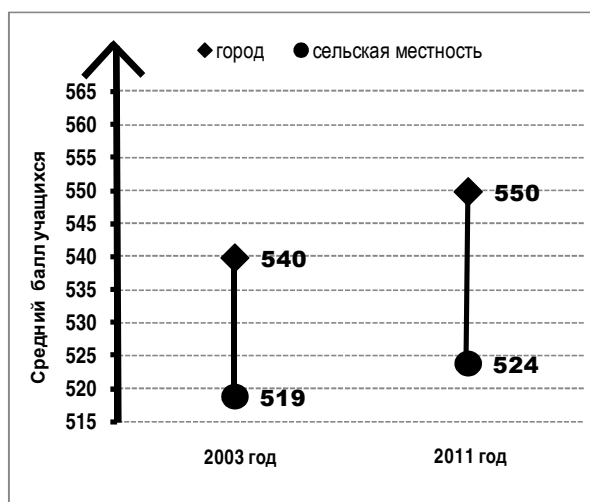
По сравнению с 2003 годом в 2011 году учащиеся 4 классов из сельских образовательных учреждений добавили к своим результатам по математике 5 баллов, по естествознанию – 16 баллов. Четвероклассники из городских школ по сравнению с 2003 годом продемонстрировали больший прогресс: 10 баллов по математике и 29 баллов по естествознанию.

Учащиеся 8 классов сельских и городских школ по сравнению с 2003 годом почти одинаково улучшили свои результаты: школьники из городов прибавили 31 балл по математике и 26 баллов по естествознанию, а учащиеся из деревень, сел и поселков – 27 баллов по математике и 32 балла по естествознанию.

Данные о результатах учащихся сельских и городских школ в 2003 и 2011 годах приведены на рис. 3.33 и 3.34.



Математика, 4 класс



Естествознание, 4 класс

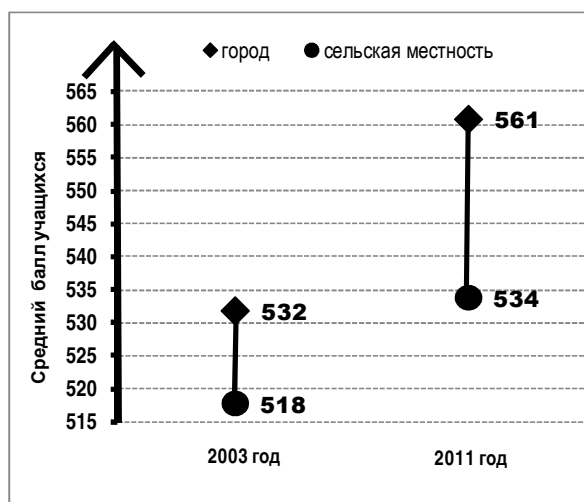
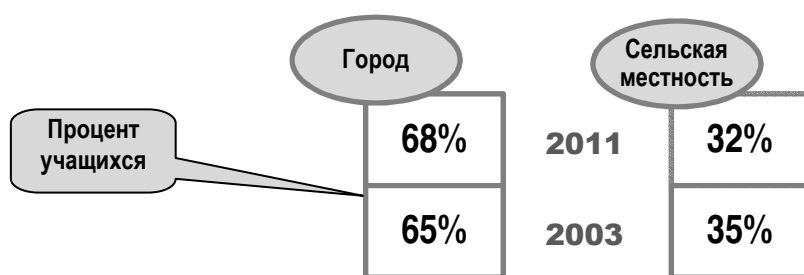
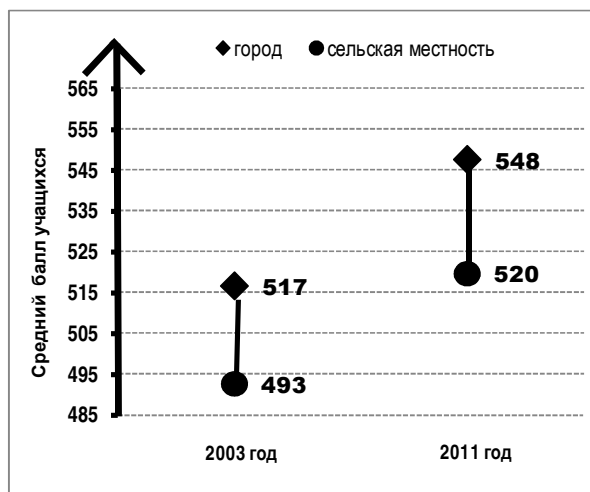


Рис. 3.33. Результаты учащихся 4 классов сельских и городских образовательных учреждений России по годам.

Анализ результатов других стран в зависимости от численности населения населенного пункта, в котором расположена школа, показывает, что для многих стран-участниц характерна следующая зависимость: чем крупнее населенный пункт, тем выше результаты учащихся по математике и естествознанию. Среди этих стран лидирующие Тайвань, Республика Корея, Япония, а также страны Центральной и Восточной Европы (Венгрия, Сербия, Республика Словакия, Литва). Однако в ряде стран (например, в Финляндии и Италии) результаты учащихся практически не зависят от того, в какой местности расположена их школа. Это может говорить о том, что в этих странах предпринимаются усилия по обеспечению для всех школьников равных возможностей для обучения. Полученные данные еще раз подтверждают, что не местоположение школы является основным фактором, влияющим на результаты учащихся, а обеспечение школы ресурсами, кадрами и др.



Математика, 8 класс



Естествознание, 8 класс

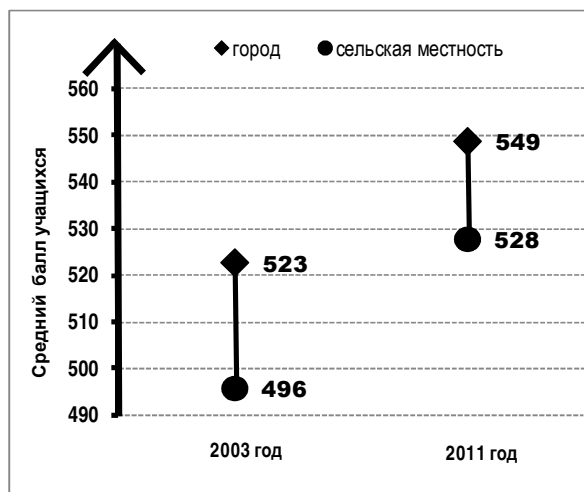


Рис. 3.34. Результаты учащихся 8 классов сельских и городских образовательных учреждений России по годам.

Тип образовательного учреждения

В исследовании TIMSS в 2011 году принимали участие образовательные учреждения разных типов: основные школы, средние школы, гимназии, лицеи и т.д. Большинство учащихся 4 классов (82%), участвовавших в исследовании, обучались в основных и средних школах, около 3% – в начальных школах, около 15% – в лицеях, гимназиях и т.д. Большинство учащихся 8 классов также обучались в основных и средних образовательных учреждениях (83%), а около 17% – в гимназиях и лицеях.

В таблицах 3.8-3.11 представлена информация по типам школ – число учащихся, представлявших каждый тип, и средние результаты по математике и естествознанию учащихся школ каждого типа.

Таблица 3.8

Результаты по **математике** учащихся **4 классов** в зависимости от типа образовательного учреждения
(средний балл российских учащихся по математике – 542)

Тип образовательного учреждения	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по математике по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Начальные школы	2,9	512,4 (7,2)	512,6 (7,5)	504,8 (7,4)	519,8 (8,6)
Основные и средние школы	82,2	537,4 (4,3)	536,4 (3,9)	534,1 (4,5)	543,1 (4,0)
Общеобразовательные учреждения повышенного уровня (гимназии, лицеи)	14,9	573,9 (6,5)	571,6 (6,5)	574,6 (8,2)	578,6 (7,3)

Таблица 3.9

Результаты по **естествознанию** учащихся **4 классов** в зависимости от типа образовательного учреждения

(средний балл российских учащихся по естествознанию – 552)

Тип образовательного учреждения	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию	Средний балл по естествознанию по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Начальные школы	2,9	521,6 (8,5)	523,7 (8,4)	521,4 (4,7)	510,6 (5,4)
Основные и средние школы	82,2	548,0 (4,0)	548,7 (4,4)	552,2 (4,2)	537,4 (4,7)
Общеобразовательные учреждения повышенного уровня (гимназии, лицеи)	14,9	582,4 (6,2)	583,2 (6,8)	584,3 (5,9)	572,2 (6,2)

Таблица 3.10

Результаты по **математике** учащихся **8 классов** в зависимости от типа образовательного учреждения

(средний балл российских учащихся по математике – 539)

Тип образовательного учреждения	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по математике по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Основные и средние школы	82,7	528,6 (4,0)	537,0 (4,0)	527,6 (3,8)	520,4 (4,1)
Общеобразовательные учреждения повышенного уровня (гимназии, лицеи)	17,3	588,7 (7,0)	602,9 (7,6)	589,8 (7,5)	583,4 (7,7)

Таблица 3.11

Результаты по **естествознанию** учащихся **8 классов** в зависимости от типа образовательного учреждения

(средний балл российских учащихся по естествознанию – 542)

Тип образовательного учреждения	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию	Средний балл по естествознанию по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Основные и средние школы	82,7	534,3 (3,6)	549,6 (4,2)	530,8 (3,8)	524,1 (3,5)
Общеобразовательные учреждения повышенного уровня (гимназии, лицеи)	17,3	581,4 (6,2)	592,9 (7,5)	577,3 (6,5)	573,7 (6,9)

Как видно из таблиц 3.8 и 3.9, существенно более высокие результаты и по математике, и по естествознанию по сравнению с результатами учащихся начальных, основных и средних школ демонстрируют четвероклассники, обучающиеся в гимназиях и лицеях: их средний балл по обоим направлениям исследования примерно на 60 баллов выше, чем у учащихся начальных школ, и примерно на 35 баллов больше, чем у учащихся основных и средних школ.

Аналогичные данные были получены и для учащихся 8 классов (см. таблицы 3.10 и 3.11). Гимназисты и лицеисты опередили своих сверстников из основных и средних школ на 60 баллов по математике и 47 баллов по естествознанию.

Учащиеся образовательных учреждений повышенного уровня демонстрируют не только более высокие средние результаты, но и более высокие результаты по отдельным группам заданий. При этом сохраняется профиль в результатах, характеризующих познавательную деятельность учащихся: только по математике в

4 классе результаты по группе заданий на рассуждения выше, чем по группе заданий на знание.

Полученные данные показывают, что результаты образовательных учреждений повышенного уровня в среднем подтверждают их статус. Однако ожидания от данных образовательных учреждений более высокого развивающего эффекта не оправдываются. Этот развивающий эффект можно было бы выявить по результатам выполнения заданий на рассуждения, требующих для выполнения более высокого уровня сформированности интеллектуальных умений. Полученные для образовательных учреждений повышенного уровня данные не отражают изменения профиля познавательной деятельности учащихся.

В 2003 году число учащихся гимназий и лицеев в российской выборке было меньше: 14% среди восьмиклассников и 4% среди четвероклассников. Значительное увеличение числа учащихся 4 классов, обучающихся в учреждениях повышенного уровня, привело к меньшему различию в их результатах по сравнению со всеми остальными учащимися: тогда оно составляло около 80 баллов и по математике, и по естествознанию. В то же время в 2011 году увеличился по сравнению с 2003 годом разрыв между учащимися 8 классов, посещающими гимназии и лицеи, и учащимися из обычных школ: тогда он составлял не более 30 баллов.

Факторы, определяющие наивысшие результаты учащихся по математике и естествознанию

Ресурсы для обучения математике и естествознанию

Для определения обеспеченности образовательного учреждения ресурсами для организации обучения представителям администрации задавался вопрос о том, насколько сильное влияние на учебный процесс оказывает недостаточное количество или качество школьных ресурсов вообще (учебных материалов, например, учебников; канцелярских товаров; школьного здания и территории; систем отопления и освещения; помещений для занятий; специалистов, обслуживающих компьютеры и другое техническое оборудование; компьютеров, используемых в учебных целях), а также ресурсов для обучения математике и естествознанию (учителей; компьютерных программ по предмету; учебных материалов по предмету в школьной библиотеке; аудиовизуальных средств; калькуляторов для обучения математике и оборудования и материалов по естествознанию).

В России по 25% учащихся 4 и 8 классов учатся в школах, представители администрации которых заявили, что недостаточное количество или качество как минимум половины представленных ресурсов совсем не влияет на учебный процесс, связанный с обучением математике, а недостаток остальных ресурсов влияет очень мало. Эти учащиеся показали значимо более высокие результаты по математике, чем все остальные.

Аналогичная ситуация наблюдается и в связи с ресурсами образовательных учреждений для обучения естествознанию, однако учащихся, обучающихся в школах, где недостаток ресурсов не влияет на обучение естествознанию, несколько меньше – 20% учащихся 4 классов и 22% восьмиклассников.

Следует отметить, что по данному показателю Россия располагается примерно в середине списка из 50 стран для 4 класса и 42 стран для 8 класса, упорядоченных по убыванию процента учащихся, обучающихся в школах, где недостаток школьных ресурсов не оказывает влияния на учебный процесс. Это означает, что в половине стран-участниц большее число учащихся обучается в школах, не испытывающих недостатка в ресурсах. Так, в Республике Корея, показавшей одни из самых высоких

результатов, около 60% учащихся и 4, и 8 классов обучаются в хорошо обеспеченных ресурсами школах.

В предыдущих циклах исследования для определения оснащенности образовательных учреждений использовался индекс оснащенности, который строился на основе ответов директоров на те же самые вопросы, что и в 2011 году. И хотя технология формирования показателя оснащенности в 2011 году несколько отличалась от использовавшихся на предыдущих циклах исследования TIMSS, представление о тенденциях в изменении оснащенности получить можно. Так, в 2003 году только 10% российских четвероклассников и 5% учащихся 8 классов обучались в школах, директора которых в основном отвечали, что недостаточное количество или качество школьных ресурсов не оказывает влияния на процесс обучения, т.е. в достаточно хорошо оснащенных школах. В 2007 году ситуация улучшилась – около 40% учащихся 4 классов и около 25% учащихся 8 классов учились в обеспеченных ресурсами школах. В 2011 году число восьмиклассников осталось почти таким же, как и в 2007 году (22%), а число четвероклассников уменьшилось вдвое – до 20%. Возможно, это свидетельствует не столько о падении уровня ресурсов, сколько о возрастании требований, предъявляемых администрацией образовательных учреждений к ресурсам, необходимым для успешного обучения школьников.

Условия работы учителей

Для получения информации об условиях работы учителей начальной школы, математики и естествознания им задавался вопрос о том, в какой степени проявляются в их школе следующие проблемы:

- 1) Школьное здание нуждается в серьезном ремонте.
- 2) Классные комнаты переполнены.
- 3) Учителя имеют слишком большую учебную нагрузку.
- 4) У учителей нет удобного для работы места (например, для подготовки к уроку, совместной работы с другими учителями или встреч с учащимися).
- 5) Учителя не располагают адекватными учебными материалами, средствами или оборудованием.

По каждому пункту учитель должен был выбрать один из следующих ответов: «Не проявляются», «В незначительной степени», «В средней степени», «В значительной степени».

На основании ответов учителей все учащиеся были разделены на три группы: 1) обучающиеся в школах, где такие проблемы весьма серьезны; 2) обучающиеся в школах, где такие проблемы незначительны; 3) обучающиеся в школах, где такие проблемы практически не проявляются.

В среднем для стран-участниц характерно, что более высокие результаты показывают школьники, в чьих школах созданы адекватные условия для преподавательской деятельности. Для России же различия в результатах трех групп учащихся выявлены только в связи с результатами учащихся 8 классов по естествознанию (см. рис. 3.35).

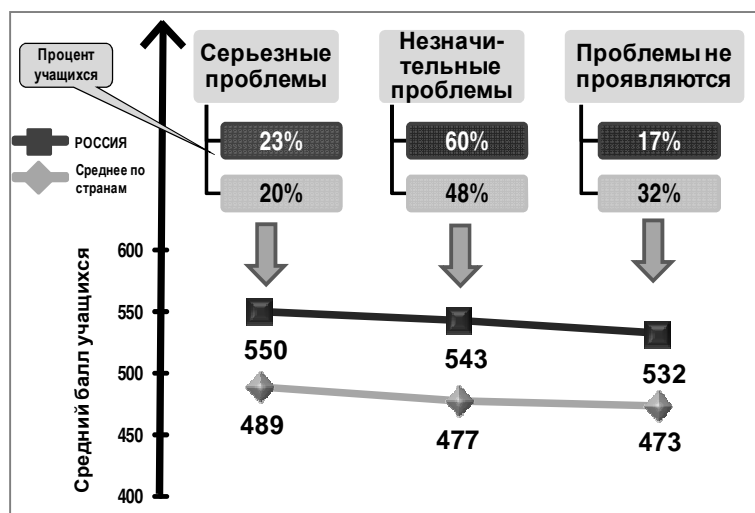


Рис. 3.35. Связь между результатами учащихся 8 классов по естествознанию и условиями работы их учителей естественнонаучных предметов.

Отметим, что около четверти российских школьников (и 4, и 8 классов) учатся в школах, где проблемы, связанные с условиями труда их учителей, весьма серьезны, и только около 20% – в школах, где такие проблемы почти не проявляются.

Готовность первоклассников к обучению в школе

В исследовании также была получена информация о готовности к изучению математики поступающих в образовательное учреждение первоклассников. Готовность детей к изучению математики предлагалось оценивать администрации школы по тому, какое количество первоклассников при поступлении в школу могли считать более чем до 100, могли узнавать, называть и писать все числа от 1 до 10.

По мнению представителей администрации образовательных учреждений, 30% российских учащихся учатся в школах, в которые большинство первоклассников приходит с высоким уровнем готовности к изучению математики. Эти учащиеся демонстрируют самые высокие результаты среди всех групп.

При этом надо отметить, что около 20% российских учащихся учатся в школах, в которые большинство первоклассников приходят с низким уровнем готовности к изучению математики; эти учащиеся демонстрируют более низкие результаты.

Данные о результатах по математике учащихся 4 классов в зависимости от числа первоклассников, имеющих высокий уровень готовности к изучению математики при поступлении в школу, представлены на рис. 3.36.

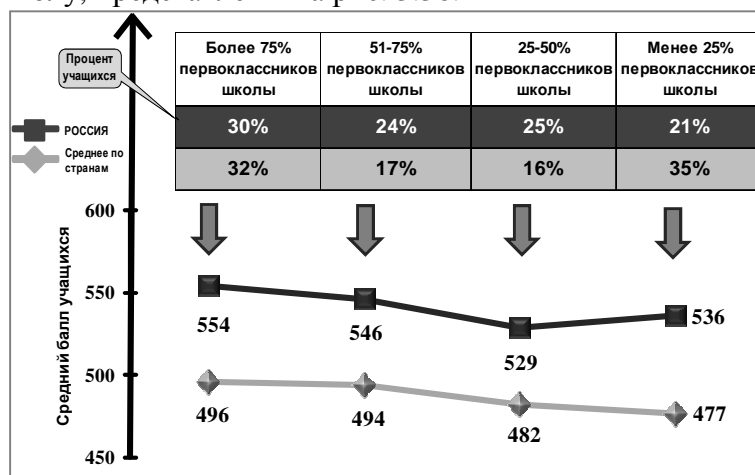


Рис. 3.36. Связь между результатами по математике учащихся 4 классов и числом первоклассников, имеющих высокий уровень готовности к изучению математики при поступлении в школу.

Социальное благополучие семей учащихся

Представителям администрации образовательных учреждений задавался вопрос о том, сколько примерно процентов учащихся начальной или основной школы, по их мнению, принадлежат к экономически благополучным семьям, а сколько – к экономически неблагополучным семьям. В зависимости от их ответов все учащиеся были распределены на 3 группы – обучающиеся в «более благополучных» школах, в «нейтральных» школах и в «менее благополучных» школах. К «более благополучным» были отнесены школы, в которых не менее 25% учащихся принадлежат к экономически благополучным семьям и не более 25% учащихся принадлежат к экономически неблагополучным семьям.

Данные о связи результатов учащихся 4 и 8 классов по математике с экономическим статусом школы приведены на рис. 3.37 и 3.38.

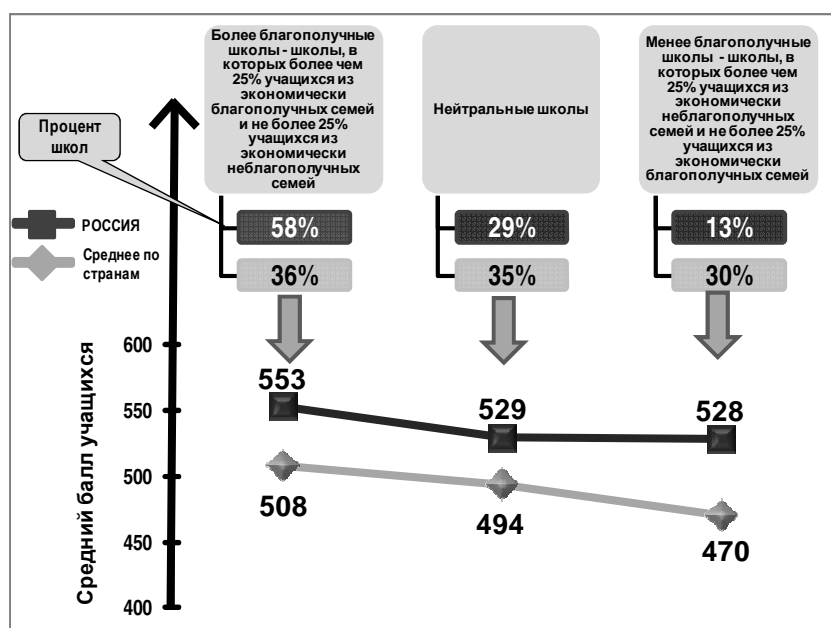


Рис. 3.37. Связь между результатами учащихся 4 класса по математике и экономическим статусом школы.

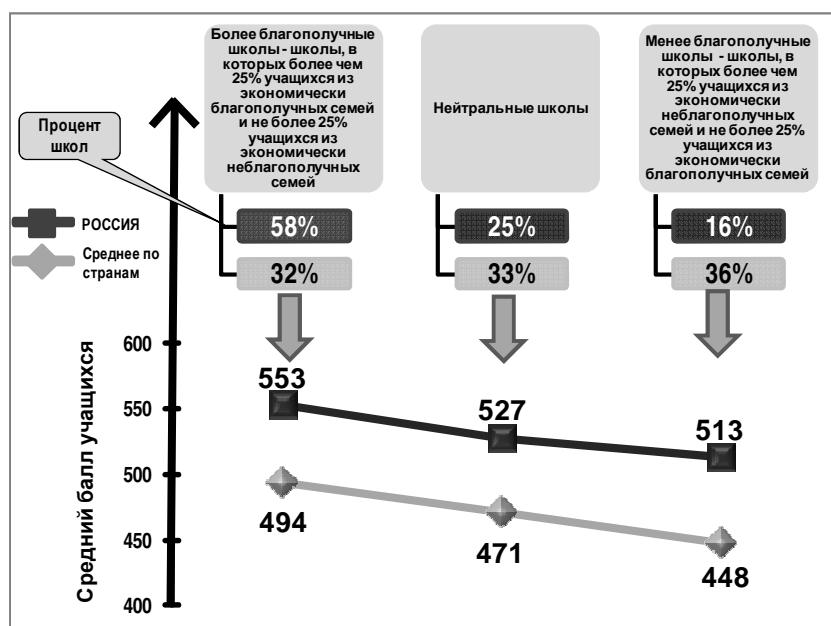


Рис. 3.38. Связь между результатами учащихся 8 класса по математике и экономическим статусом школы.

В России 58% четвероклассников и восьмиклассников обучаются в «более благополучных школах», и этот показатель оказался одним из самых высоких среди всех стран-участниц; средние международные показатели равны 36% и 32% учащихся 4 и 8 классов соответственно. В «менее благополучных» школах учатся 13% российских учащихся 4 классов и 16% учащихся 8 классов; средние значения по всем странам равны 30% и 36% соответственно. И хотя определение экономического благополучия или неблагополучия семей учащихся является субъективным, а ответы руководителей школ могут зависеть от культурных особенностей страны, наблюдается положительная связь результатов учащихся с «благополучием» их школы – школьники из «более благополучных» заведений показывают более высокие результаты и по математике, и по естествознанию.

В исследовании 2011 года данный показатель использовался впервые, хотя такой же вопрос задавался представителям администраций школ и ранее. Анализ тенденций изменения данного фактора показал, что число учащихся начальной школы, которые учатся в образовательных учреждениях, в которых более 50% детей из социально-неблагополучных семей, постепенно снижается: в 2003 году таких учащихся было 23%, в 2007 году – 19%, в 2011 году – 10%. Среди учащихся 8 классов в 2003 году таких было 20%, в 2007 году это число снизилось до 12%, а в 2011 году немного выросло – до 16%.

Число школ, в которых учится небольшое число учащихся из неблагополучных семей (до 10%) постепенно увеличивается: среди учащихся и 4, и 8 классов в 2003 году в таких школах обучались около 20% школьников, в 2007 году – около 30%, а в 2011 году – уже около 40% детей.

Направленность учебного процесса на успешное обучение

В исследовании были получены данные о том, что самые высокие результаты по математике и естествознанию показали учащиеся из образовательных учреждений, в которых учебный процесс направлен на успешное обучение, т.е. сами учащиеся, их учителя и родители демонстрируют высокую степень заинтересованности в повышении успеваемости: учителя хорошо понимают цели обучения, успешно реализуют программы обучения и ожидают от учащихся высокой успеваемости, учащиеся хотят хорошо учиться, а их родители помогают своим детям в повышении образовательных результатов.

Направленность учебного процесса на успешность обучения характеризовалась индексом, имеющим 3 значения: «очень высокий уровень», «высокий уровень» и «средний уровень». Очень высокий уровень направленности образовательного учреждения означает, что в ходе анкетного опроса представители администрации дали положительные ответы практически на все вопросы, связанные с перечисленными выше показателями.

Оказалось, что только 2% российских четвероклассников обучаются в школах, уровень направленности учебного процесса на успешность обучения которых можно оценить как очень высокий; этого числа оказалось недостаточно, чтобы корректно рассчитать для них средние баллы по математике и естествознанию. Между высоким и средним уровнем российские выпускники начальной школы распределились почти поровну, 50% и 48% соответственно; разница в баллах по математике и естествознанию между ними оказалась статистически незначимой.

Иная ситуация наблюдается в 8 классе – в образовательных учреждениях, имеющих высокий уровень направленности на успешное обучение, учатся 28% российских учащихся, средний уровень – 72%. Здесь наблюдается существенное различие в результатах и по математике, и по естествознанию: школьники из

учреждений, ориентированных на результат, демонстрируют статистически значимо более высокие результаты.

Безопасность учащихся в образовательном учреждении

В России фактор, связанный с тем, насколько комфортно и безопасно чувствуют себя учащиеся в своих образовательных учреждениях, оказался одним из самых важных в определении эффективности образовательных учреждений.

Данный показатель строился на основе ответов учащихся на вопрос о том, насколько часто с ними в школе происходят неприятности, связанные с другими учащимися, например, другие учащиеся обзывали его или смеялись над ним, не приглашали участвовать в играх или других делах, говорили о нем неправду, что-то украли, обижали, заставляли делать то, чего он не хотел.

Как и в предыдущих циклах исследования, в 2011 году более высокие результаты и по математике, и по естествознанию показали те учащиеся, которые почти всегда чувствуют себя в безопасности в своих образовательных учреждениях, т.е. подобного рода неприятности с ними не случаются или случаются очень редко. Это справедливо как для учащихся 4 классов, так и для учащихся 8 классов.

На рис. 3.39 и 3.40 приведены данные о связи результатов учащихся 4 и 8 классов по математике и показателем «безопасность в школе» (как часто с ребенком что-то случается в школе).

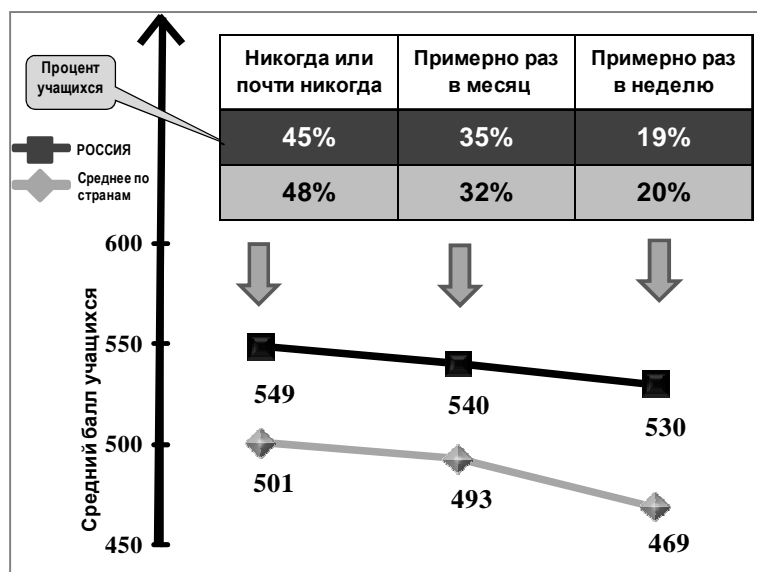


Рис. 3.39. Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и показателем «безопасность в школе» (как часто с ребенком что-то случается в школе).

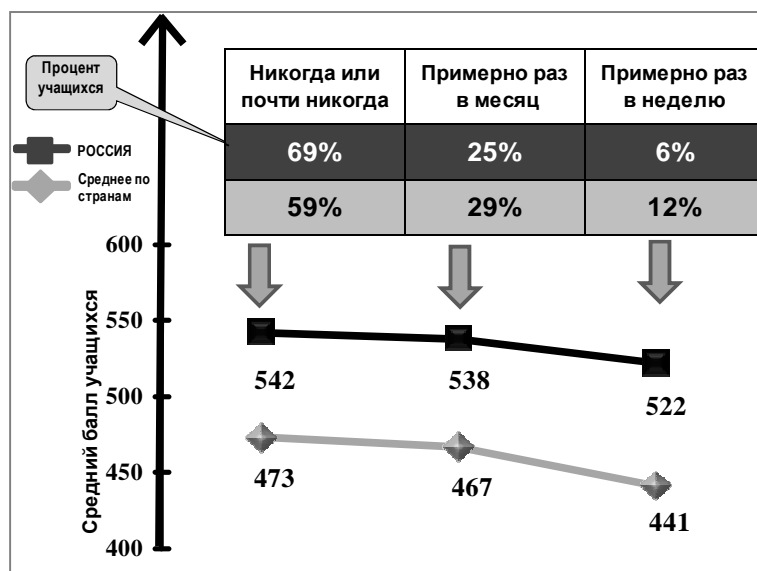


Рис. 3.40. Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и показателем «безопасность в школе» (как часто с ребенком что-то случается в школе).

Данные, приведенные на рисунках 3.39 и 3.40, говорят о том, что в безопасности в школе чувствует себя большее число восьмиклассников по сравнению с учащимися 4 классов. Настораживает тот факт, что с 19% российских четвероклассников примерно раз в неделю происходят какие-либо неприятности. Эти дети не чувствуют себя комфортно и безопасно в своих школах, что негативно влияет на их образовательные достижения.

Данный фактор относится к тем, которые возможно изменить в течение небольшого времени. В связи с этим был бы очень полезен опыт тех образовательных учреждений, в которых учащиеся чувствуют себя в безопасности и находятся в комфортной атмосфере.

Активная познавательная деятельность учащихся на уроке

Наиболее успешными по результатам исследования TIMSS оказались учащиеся с высокой степенью вовлеченности в учебный процесс – понимающие требования учителя, с интересом его слушающие, хорошо его понимающие, не отвлекающиеся на не относящиеся к уроку дела. Так, различие в баллах по математике между вовлеченными и не вовлеченными в учебный процесс составило 28 баллов для учащихся 4 классов и 44 балла для учащихся 8 классов. Нужно отметить, что число учащихся, вовлеченных в учебный процесс, падает при переходе из начальной в основную школу: если среди выпускников начальной школы таких учащихся больше половины (56%), то в 8 классе их оказывается всего около четверти (24%).

На рис. 3.41 и 3.42 показаны данные о связи результатов учащихся 4 и 8 классов по математике и их вовлеченности в учебный процесс.

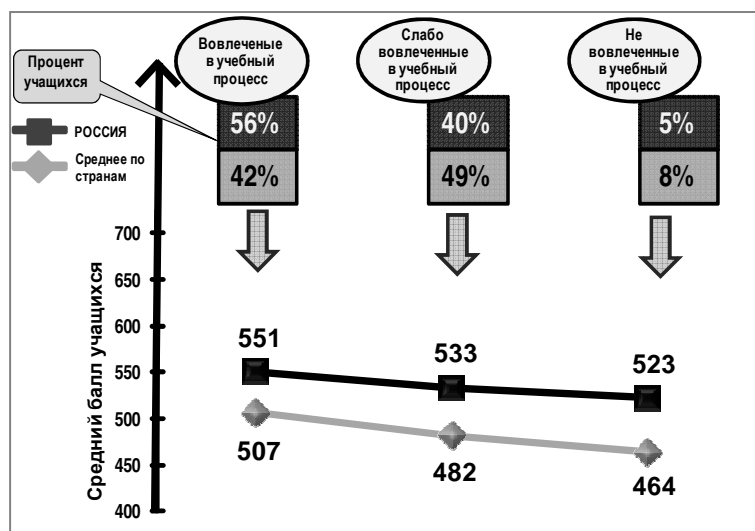


Рис. 3.41. Связь между результатами учащихся 4 классов по математике и их вовлеченностью в учебный процесс.

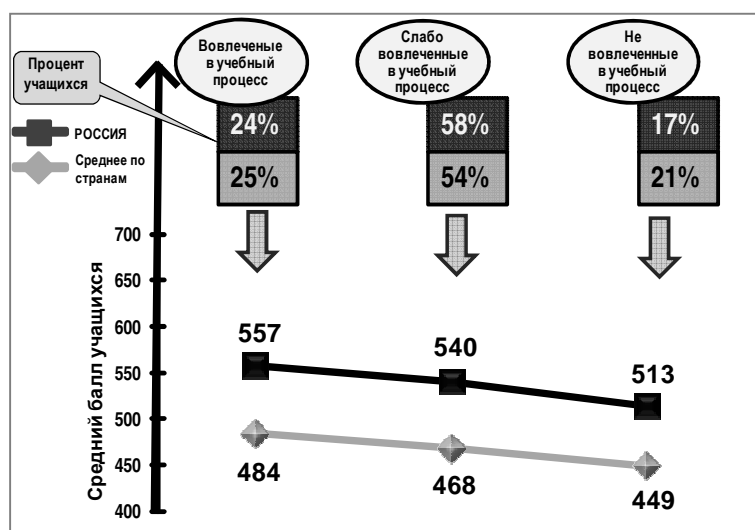


Рис. 3.42. Связь между результатами учащихся 8 классов по математике и их вовлеченностью в учебный процесс.

Наиболее успешные образовательные учреждения

В международном исследовании TIMSS страны-участницы имеют возможность получить информацию о тех факторах, которые оказывают наибольшее влияние на образовательные достижения школьников. Совокупность этих факторов позволяет описать характерные черты наиболее эффективных образовательных учреждений, т.е. тех, учащиеся которых демонстрируют наиболее высокие результаты при положительном влиянии выделенных факторов, непосредственно связанных с организацией работы в образовательном учреждении и условиями обучения.

Как и в предыдущие годы, результаты исследования TIMSS в 2011 году показали, что лучшие результаты продемонстрировали учащиеся 4 и 8 классов, обучающиеся в образовательных учреждениях, отличающихся следующими признаками:

- они имеют достаточные ресурсы для организации обучения;
- в них созданы нормальные условия для работы учителей;
- учиться в них приходит большое число подготовленных к обучению первоклассников;

- в них обучается больше детей из социально-благополучных семей;
- учебный процесс в них направлен на успешное обучение;
- в них дети чувствуют себя в безопасности;
- в них созданы условия для активной познавательной деятельности учащихся.

Анализ направлений совершенствования работы образовательных учреждений в других странах, описанных в энциклопедиях исследования TIMSS [19, 28, 33], показывает, что основными направлениями реформ становятся обеспечение равного доступа к качественному образованию (выравнивание школ по всем основным показателям материально-технического, кадрового и финансового обеспечения), а также повышение квалификации учителей, которые должны заинтересовать и вовлечь всех учащихся (а главное каждого!) в учебный процесс и оказать квалифицированную поддержку в соответствии с возможностями и интересами учащихся.

3.3. Связь между результатами российских учащихся и некоторыми характеристиками учителей и учебного процесса.

Для планирования системы подготовки и переподготовки учителей важно иметь информацию о возрастной структуре учительских кадров, работающих в школе, их общем отношении к своей работе и об особенностях их преподавания.

Демографические характеристики учителей. Начальная школа.

Изменение распределения учителей начальной школы по возрастным категориям и стажу работы за последние годы (в период с 2003 по 2011⁸ годы) представлено в таблице 3.12 и на рис. 3.43. В анкетировании в 2011 году принимали участие 217 учителей российских учителей начальной школы.

Таблица 3.12

Изменение распределения учителей начальной школы по возрастным категориям в период с 2003 по 2011 годы

<i>Возраст</i>	Число учителей (в %)		
	2003 г.	2007 г.	2011 г.
Менее 25 лет	1	4	1
25-29	10	3	3
30-39	36	34	23
40-49	28	37	43
50-59	20	17	24
60 или более	5	5	8
<i>Пол</i>			
Женский	99	99	99
Мужской	1	1	1

⁸ Отметим, что в 1995 и 1999 годах исследование TIMSS в начальной школе не проводилось, поэтому данные о возрасте учителей начальной школы имеются только по 2003, 2007 и 2011 годам.

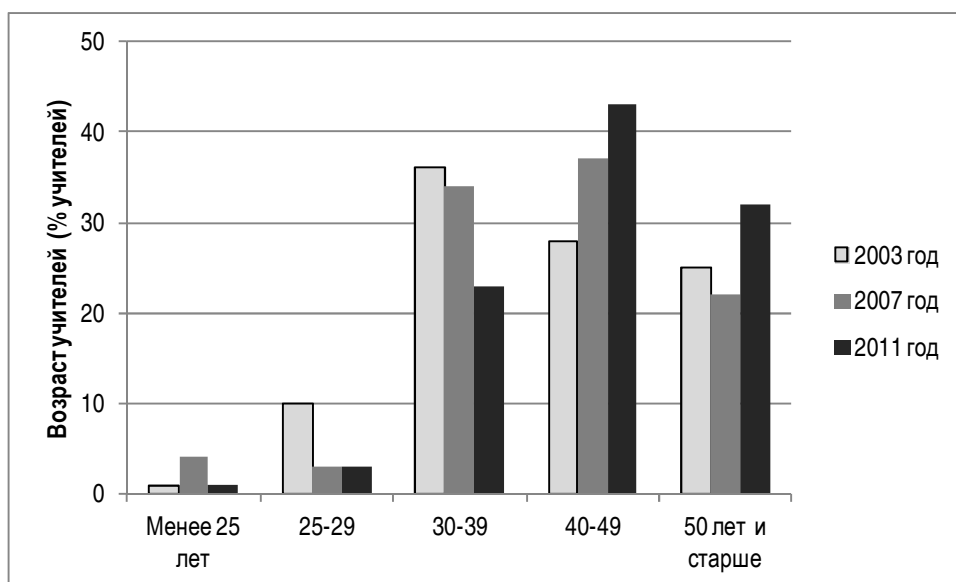


Рис. 3.43. Изменение распределения учителей начальной школы по возрастным категориям в период с 2003 по 2011 годы.

Из представленных данных видно, что в 2011 году устойчиво проявляется тенденция снижения притока молодых учителей в начальную школу: по сравнению с 2003 годом их число снизилось на 7% (4% в 2011 против 11% в 2003), и даже по сравнению с 2007 годом также наблюдается снижение, хотя и не такое резкое (4% против 7%).

Соответственно, за период с 2003 по 2011 годы явно прослеживается тенденция увеличения среднего возраста учителей начальной школы: возрастная категория 30-39 лет «потеряла» 13% учителей, которые пополнили следующие за ней возрастные категории. Возрастная категория учителей 40-49 лет увеличилась на 15%, а категория учителей предпенсионного и пенсионного возраста 50 лет и старше увеличилась на 7%. К этой последней категории на сегодняшний день относится почти треть учителей.

Учитывая, что приток молодых кадров в начальную школу крайне незначителен, можно ожидать в ближайшее время острый недостаток учительских кадров.

Кроме того, средний стаж работы российских учителей начальной школы – один из самых больших среди всех стран-участниц, он составил в 2011 году 24,5 года, в 2007 году – 21,5 год и в 2003 году – 20,6 года. Анализ показывает, что подавляющее большинство российских учителей начальной школы – свыше 70% – имеет стаж работы 20 лет и более. Для сравнения: средний стаж учителей начальной школы всех стран-участниц почти не меняется во времени и составляет 16-17 лет.

В начальной школе почти все преподаватели – женщины; мужчин в российской начальной школе оказалось менее 0,5% (в 2007 году было 1,5%). Практически для всех стран в начальной школе характерно преобладание женщин, однако экстремально низкие значения числа мужчин-педагогов (порядка 1%) наблюдаются только в странах бывшего СССР.

Большинство учителей (79%), преподающих в начальной школе, имеют диплом о высшем образовании.

Демографические характеристики учителей. Основная школа.

В основной школе в России на вопросы анкеты отвечали 237 учителей математики и 913 учителей естественнонаучных предметов, преподающих в 8 классах.

Распределение российских учителей математики, принимавших участие в исследовании TIMSS, по демографическим характеристикам приведено в таблице 3.13 и на рис. 3.44.

Таблица 3.13

Изменение распределения учителей математики основной школы по возрастным категориям в период с 1995 по 2011 годы

Возраст	Число учителей (в %)				
	1995 г.	1999 г.	2003 г.	2007 г.	2011 г.
Менее 25 лет	5	2	3	1	2
25-29	13	6	6	3	3
30-39	29	32	19	21	16
40-49	33	29	33	33	35
50-59	19	26	28	32	34
60 или более	2	5	12	9	11
Пол					
Женский	98	93	95	95	95
Мужской	3	7	5	6	5

Представленные данные для учителей математики показывают, что в основной школе также, начиная с 1999 года, явно прослеживается тенденция к старению учительского корпуса и снижению притока молодых учителей. Так, в 2011 году учителя предпенсионного и пенсионного возраста (50 лет и старше) составляют уже почти половину всех учителей, их доля с 1995 года увеличилась почти на 25% – с 21% в 1995 г. до 45% в настоящее время. Приток же молодых учителей, напротив, заметно сократился – соответственно с 18% (в 1995 году) до 5% в настоящее время (см. также диаграмму на рис. 3.44).

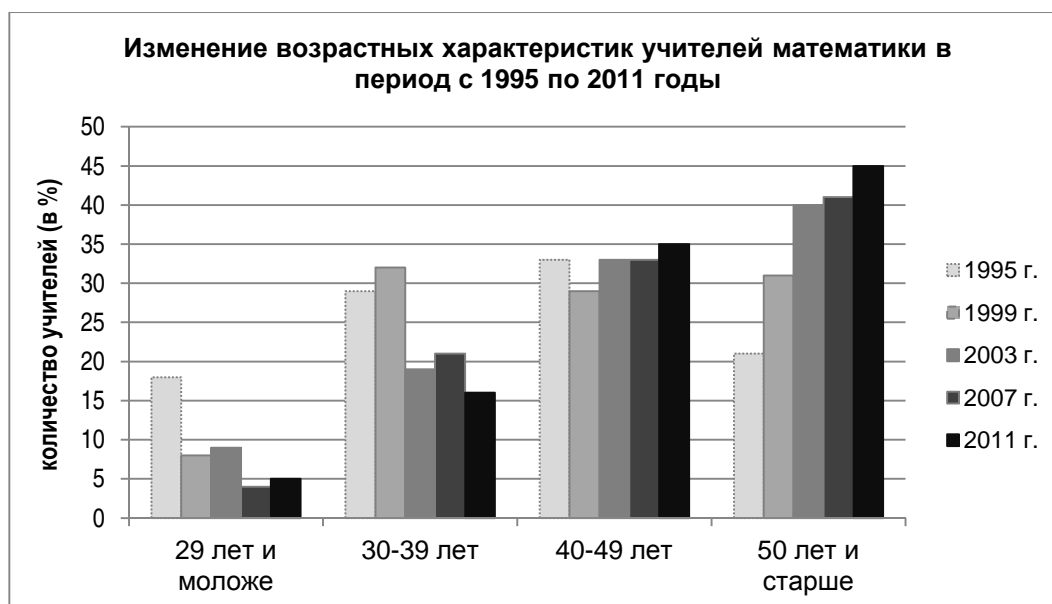


Рис. 3.44. Изменение распределения учителей математики по возрастным категориям в период с 1995 по 2011 годы.

Средний стаж работы российских учителей математики – один из самых больших среди всех стран-участниц, он составляет чуть больше 24 лет при среднем международном значении, равном 16 годам. Аналогичные данные были получены и для

стран, входивших в состав СССР (Армении, Грузии, Литвы и Украины), а также для Венгрии и Румынии.

Распределение учителей математики по стажу работы в 2011 году в России в сравнении с некоторыми странами приведено на рис. 3.45.

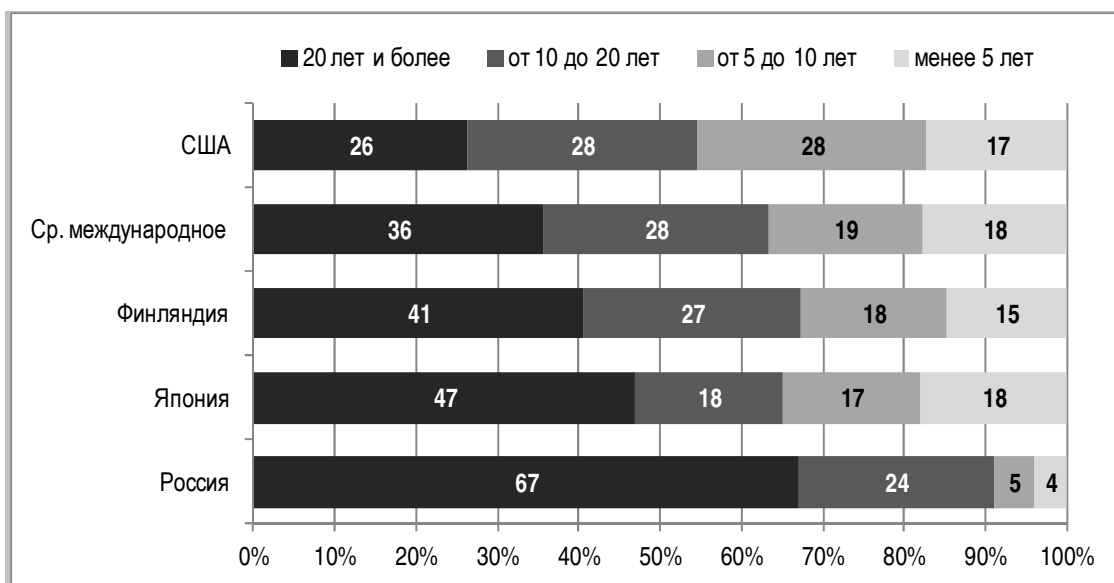


Рис. 3.45. Распределение учителей математики, преподающих в 8 классах, по стажу работы.

Похожая ситуация сложилась и с учителями естественнонаучных предметов: учителей в возрасте до 30 лет среди них в 2011 году стало около 5%, как и учителей математики, а в 2007 году это число было несколько больше – около 10%. Средний стаж работы российских учителей естественнонаучных предметов также один из самых высоких – 23 года при среднем международном значении, равном 15 годам.

Распределение учителей естественнонаучных предметов по стажу работы в 2011 году в России в сравнении с некоторыми странами приведено на рис. 3.46.

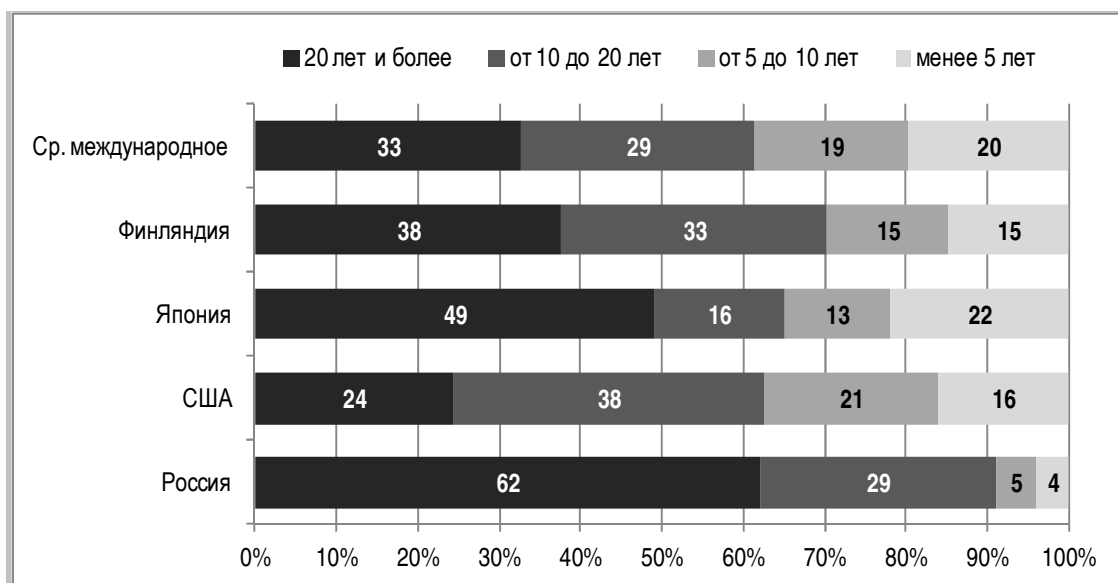


Рис. 3.46. Распределение учителей естественнонаучных предметов, преподающих в 8 классах, по стажу работы.

Учитывая, что приток молодых кадров в школу крайне незначителен, в основной школе также в ближайшее время можно ожидать острый недостаток учителей, преподающих как математику, так и естественнонаучные предметы, поскольку **доля учителей предпенсионного и пенсионного возраста в основной школе выше, чем в начальной (почти половина всех учителей против трети в начальной школе). Зарождающийся кризис в основной школе может принять более резкие формы, чем в начальной школе.**

Полученные данные говорят также о том, что в России по-прежнему стабильно небольшое число мужчин-учителей математики (около 5%). Из всех стран-участниц исследования только в пяти (Армения, Казахстан, Литва, Россия и Украина) число мужчин-учителей математики менее 10%. В половине стран-участниц математику преподают примерно одинаковое число мужчин и женщин.

Мужчин, преподающих предметы естественнонаучного цикла, в России немного больше, чем «математиков» – около 8% (столько же было и в 2007 году, а в 2003 году – 12%). Сколько же (или немного больше) учителей-мужчин только в Армении и Грузии. В 2007 году в эту же группу стран входила Украина (14%), но в 2011 году число учителей-мужчин там возросло почти до 18%. Во всех остальных странах число мужчин значительно больше (среднее значение равно 38%); в половине стран учителей-мужчин примерно столько же, сколько женщин.

Следует отметить, что анализ результатов учащихся, обучающихся у мужчин и женщин, показал, что воспитанники преподавателей-женщин в подавляющем большинстве стран показывают или результаты, значимо превышающие показанные учащимися, обучающимися у мужчин, или значимо от них не отличающиеся.

Почти все российские учителя (99%), преподающие в 8 классах, имеют диплом о высшем образовании.

Возраст учителя и результаты учащихся

Прогнозируемый кризис начального образования, связанный с наблюдаемыми изменениями демографических характеристик учителей, сопряжен также с возможным ухудшением результатов российских школьников, если, конечно, не будут приняты специальные меры по повышению квалификации учителей. Данные, дающие основания для такого вывода для начальной школы, приводятся в таблицах 3.14 и 3.15 и на рис. 3.47 и 3.48, где показаны средние баллы учащихся в зависимости от возраста их учителей для разных возрастных категорий учителей⁹.

Представленные результаты требуют специального анализа с учетом ошибок измерения. Для формулирования гипотез, которые следует проверить в ходе дополнительного рассмотрения, воспользуемся качественным анализом наблюдаемых тенденций.

Таблица 3.14

Результаты по **математике** учащихся **4 классов** и возраст их учителей
(средний балл российских учащихся по математике – **542**).

Возраст	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по математике по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Менее 30 лет	3,0	534,1 (19,4)	535,9 (17,8)	527,9 (22,7)	540,5 (18,8)
30-39 лет	22,7	534,0 (9,6)	533,2 (9,0)	530,8 (10,2)	540,4 (8,9)
40-49 лет	42,5	541,3 (4,9)	540,3 (4,5)	538,5 (5,2)	546,6 (4,9)
50-59 лет	23,9	551,0 (5,1)	548,9 (4,5)	548,8 (5,5)	556,5 (5,0)
60 лет или более	7,9	543,3 (11,0)	541,6 (9,8)	540,0 (12,0)	548,3 (11,0)

⁹ Как и ранее, здесь и далее в этом разделе в скобках в таблицах указаны значения ошибки измерений.

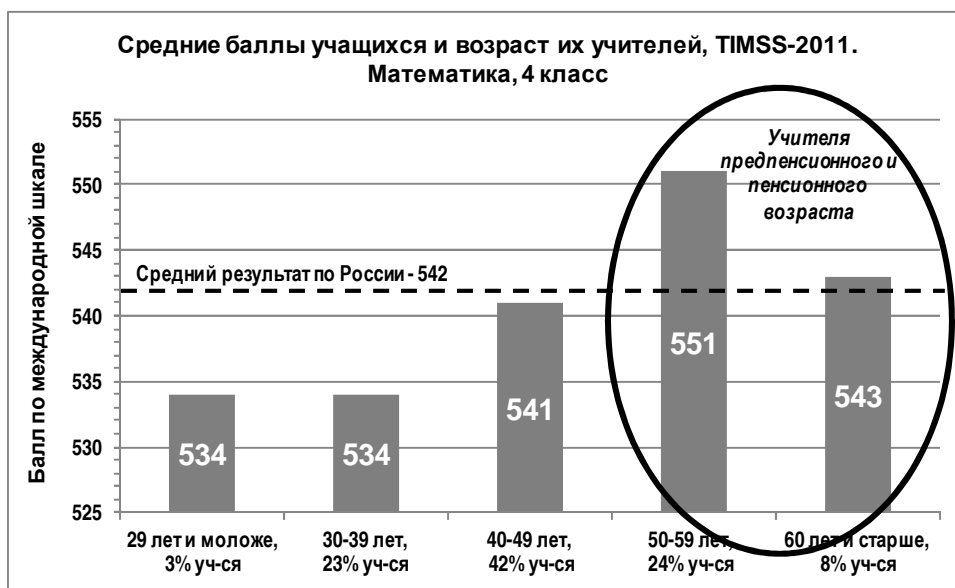


Рис. 3.47. Средние баллы учащихся начальной школы по математике и возраст их учителей.

Таблица 3.15

Результаты по естествознанию учащихся **4 классов** и возраст их учителей
(средний балл российских учащихся по естествознанию – 552).

Возраст	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию	Средний балл по естествознанию по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Менее 30 лет	3,6	539,9 (15,5)	547,2 (18,3)	548,4 (19,1)	539,1 (16,2)
30-39 лет	24,3	545,0 (9,0)	544,5 (9,4)	546,9 (9,3)	531,6 (9,3)
40-49 лет	41,6	552,2 (4,7)	552,9 (5,1)	555,7 (4,5)	542,3 (5,3)
50-59 лет	23,3	561,1 (4,7)	561,9 (4,9)	565,7 (4,5)	550,5 (5,0)
60 лет или более	7,3	553,9 (10,4)	555,2 (11,3)	559,5 (10,9)	544,6 (10,6)

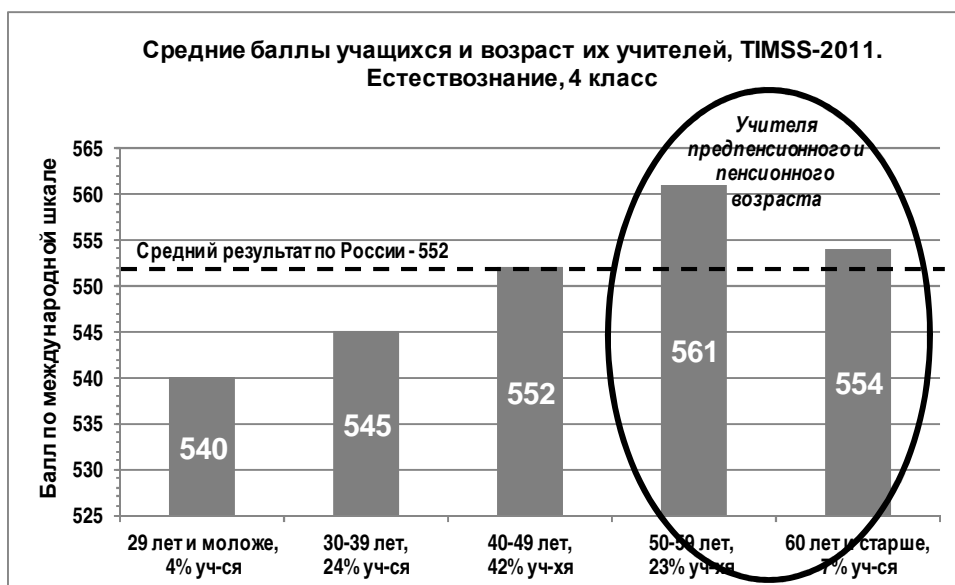


Рис. 3.48. Средние баллы учащихся начальной школы по естествознанию и возраст их учителей.

В основной школе полученные данные позволяют выдвигать аналогичные предположения о возможном ухудшении результатов, прежде всего, в отношении естественнонаучной подготовки учащихся (см. таблицу 3.17 и соответствующую ей диаграмму на рис. 3.50).

В области математического образования специальное внимание следует уделить повышению квалификации молодых учителей и учителей предпенсионного возраста (см. таблицу 3.16 и соответствующую ей диаграмму на рис. 3.49).

Таблица 3.16

Результаты по математике учащихся 8 классов и возраст их учителей математики
(средний балл российских учащихся по математике – 539)

Возраст	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике	Средний балл по математике по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Менее 30 лет	4,1	518,3 (21,5)	526,0 (23,8)	517,6 (20,7)	505,6 (23,4)
30-39 лет	15,7	541,8 (8,6)	551,6 (8,8)	540,4 (8,1)	535,4 (8,6)
40-49 лет	35,2	540,6 (6,5)	549,1 (6,4)	539,3 (6,3)	532,8 (6,6)
50-59 лет	34,4	536,6 (7,1)	546,8 (7,6)	536,8 (7,5)	529,7 (7,6)
60 лет или более	10,6	547,3 (9,0)	557,6 (10,0)	547,4 (9,5)	537,8 (9,3)

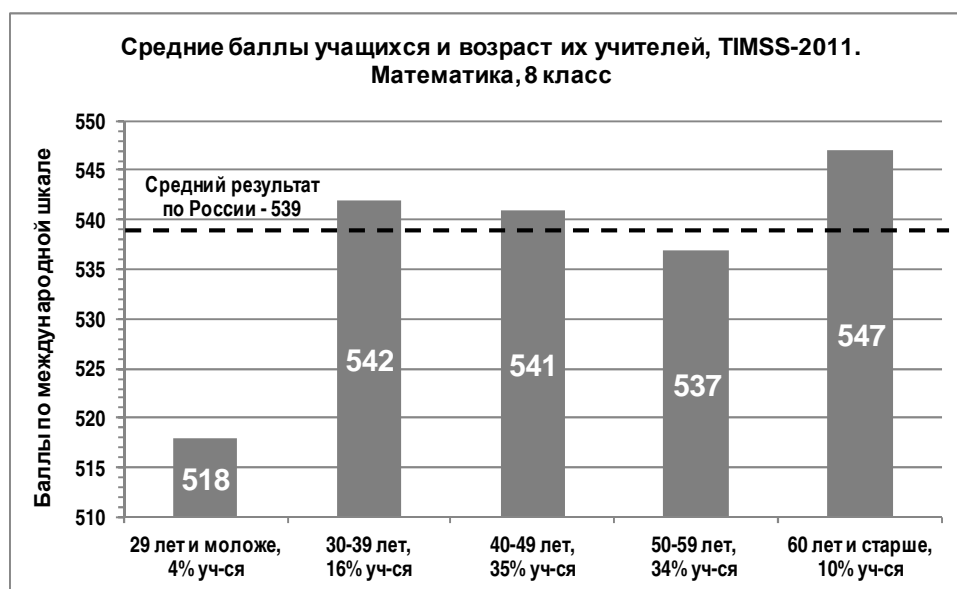


Рис. 3.49. Средние баллы учащихся 8 класса по математике и возраст их учителей.

Таблица 3.17

Результаты по естественнонаучным предметам учащихся 8 классов и возраст их учителей естествознания

(средний балл российских учащихся по естествознанию – 542)

Возраст	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию	Средний балл по естествознанию по видам познавательной деятельности		
			Знание	Применение	Рассуждение
Менее 30 лет	4,8	544,9 (7,2)	562,2 (9,4)	540,9 (7,7)	534,4 (6,9)
30-39 лет	18,0	542,3 (5,6)	557,8 (6,0)	539,0 (5,8)	532,7 (5,9)
40-49 лет	36,5	539,6 (4,3)	553,7 (5,1)	536,1 (4,7)	530,2 (4,4)
50-59 лет	29,6	545,3 (3,7)	559,5 (4,6)	541,3 (3,9)	535,0 (4,0)
60 лет или более	11,0	544,4 (5,6)	559,5 (5,7)	540,9 (5,6)	534,5 (5,5)

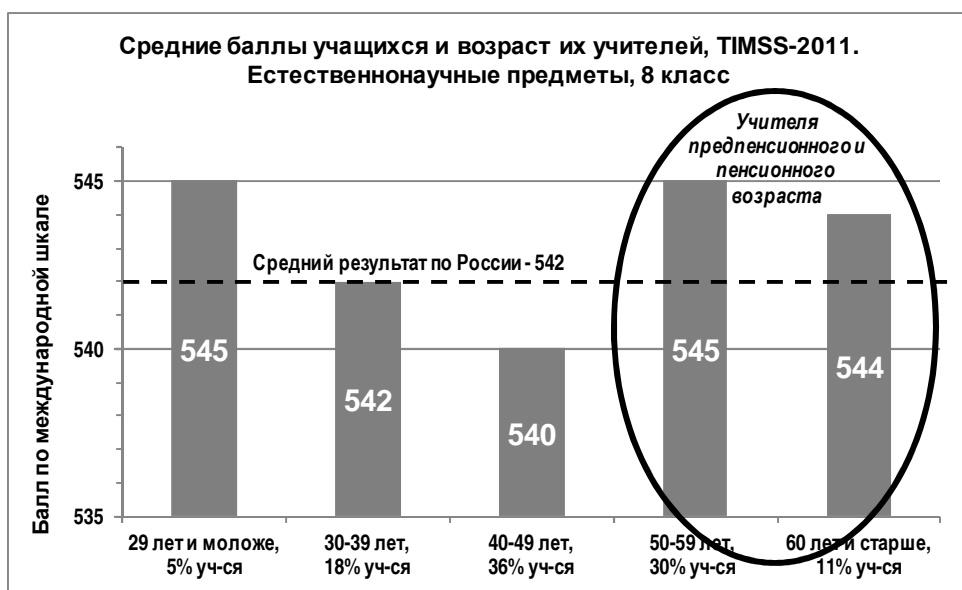


Рис. 3.50. Средние баллы учащихся 8 класса по естественнонаучным предметам и возраст их учителей.

Таким образом, качественный анализ полученных данных позволяет сделать прогноз о возможном ухудшении результатов российских учащихся в последующих циклах исследования TIMSS, если не повысится квалификация российских учителей. В программу курсов повышения квалификации следует включать вопросы, связанные не только с особенностями изучения тех или иных тем курсов, но и общепедагогические вопросы. Особого внимания требует отработка способов вовлечения детей в учебную деятельность, в том числе – средствами предметов. Даже у опытных учителей и на самом «благодарном» в этом отношении учебном предмете – на уроках по окружающему миру в начальной школе – полностью включенными в учебную деятельность ощущают себя не более 64% учащихся; треть детей «включаются» от случая к случаю, а около 5% детей полностью «выключены» из учебного процесса.

Полученные данные говорят о том, что вовлеченность детей в учебную деятельность различна

- у младших школьников и подростков: содержание и методики начального образования более «возрастосообразны», нежели содержание и методики обучения в основной школе;

- на разных предметах: на уроках математики она ниже, чем на уроках по естественнонаучным предметам,

- у педагогов из разных возрастных категорий: педагоги в возрастной категории от 26 до 49 лет лучше справляются с этой задачей, чем молодые специалисты, и педагоги предпенсионного и пенсионного возраста.

Так, вовлеченность детей в учебную деятельность на всех уроках существенно ниже в основной школе. Ответы детей показывают, что если в начальной школе более половины учащихся полностью вовлечены в учебную деятельность на уроках математики и окружающего мира, то в основной школе практически у всех учителей, кроме молодых специалистов (учителей с возрастом до 25 лет), количество таких детей на уроках математики сокращается практически вдвое (до 23%-30%).

Одновременно со снижением количества учащихся, вовлеченных в учебную деятельность, значительно вырастает и число учащихся, не вовлеченных в учебную деятельность – с 2%-6% на уроках математики и окружающего мира в начальной школе (у всех учителей, кроме молодых специалистов) до 15%-20% на уроках математики в 8 классе.

Молодые специалисты значительно хуже своих более опытных коллег владеют приемами включения детей в учебную деятельность. На уроках математики в начальной школе до 12% учащихся у них просто «присутствуют», не будучи включенными в осознанную учебную деятельность, а в основной школе количество таких учащихся возрастает вдвое (примерно 22%). Количество же детей, работающих на уроке, в начальной школе у молодых специалистов такое же, как у их более опытных коллег (видимо, благодаря, в основном, содержанию курсов начального образования и возрастным особенностям младших школьников). В основной же школе отсутствие опыта и владения приемами включения подростков в учебную деятельность у молодых специалистов проявляется более явно – количество детей, осознанно работающих у них на уроках математики, составляет около 16% (против 25%-30% у их более опытных коллег).

Поэтому на курсах повышения квалификации, адресованных молодым специалистам, особого внимания – и времени! – требует отработка приемов, направленных на включение детей в осознанную учебную деятельность.

Целесообразно усилить внимание к этим аспектам и в программах подготовки специалистов в системах высшего и среднего педагогического образования.

Результаты учащихся и степень удовлетворенности учителем своей работой

Анализ результатов, продемонстрированных российскими учащимися, показывает, что их успешность (как по математике, так и по естественнонаучным предметам), несколько ниже в основной школе по сравнению с начальной. Как показывают данные, приведенные в таблицах 3.18-3.21¹⁰, в основной школе соответственно снижается и количество учителей, испытывающих удовлетворение от своей работы. Так, если в начальной школе около 60% учителей в значительной мере удовлетворены своей работой, то в основной школе их количество сокращается до 44%-45%, а количество учителей, которые даже частично не удовлетворены своей работой – особенно среди учителей, преподающих естественные науки, – несколько возрастает. При этом в основной школе значительно сильнее проявляется связь между результатами учащихся и удовлетворенностью учителя. Так, если в начальной школе результаты значимо ниже среднего демонстрируют лишь учащиеся, чьи учителя не испытывают удовлетворения от своей работы, то в основной школе результаты ниже среднего демонстрируют и учащиеся, чьи учителя лишь частично удовлетворены своей работой.

Таблица 3.18

Результаты по математике учащихся 4 классов и степень удовлетворенности учителя своей работой (средний балл российских учащихся – 542)

Удовлетворенность учителя	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике
Удовлетворен	59,8	541,9 (4,3)
Частично удовлетворен	36,4	542,1 (5,2)
Не удовлетворен	3,8	532,7 (5,3)

Таблица 3.19

Результаты по математике учащихся 8 классов и степень удовлетворенности учителя математики своей работой (средний балл российских учащихся – 539)

Удовлетворенность учителя	Число учащихся (в %)	Средний балл по математике
Удовлетворен	45,0	544,4 (4,5)
Частично удовлетворен	51,0	534,6 (5,6)
Не удовлетворен	4,0	539,8 (14,9)

¹⁰ Как и ранее, в скобках в таблицах указаны значения ошибки измерений.

Таблица 3.20

Результаты по естествознанию учащихся **4 классов** и степень удовлетворенности учителя своей работой (*средний балл российских учащихся – 552*)

Удовлетворенность учителя	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию
Удовлетворен	59,6	552,3 (4,2)
Частично удовлетворен	36,6	552,0 (4,4)
Не удовлетворен	3,9	546,5 (4,1)

Таблица 3.21

Результаты по естествознанию учащихся **8 классов** и степень удовлетворенности учителей, преподающих естественнонаучные предметы, своей работой (*средний балл российских учащихся – 542*)

Удовлетворенность учителя	Число учащихся (в %)	Средний балл по естествознанию
Удовлетворен	44,0	550,7 (3,6)
Частично удовлетворен	50,4	537,9 (3,8)
Не удовлетворен	5,6	521,8 (8,5)

Можно выдвинуть предположение, что неудовлетворенность учителя и низкие результаты учащихся – следствие уже отмеченного факта: недостаточной вовлеченности учащихся в учебную деятельность, вызванной как не всегда сообразными возрасту содержанием и методиками обучения отдельным предметам, так и недостаточным владением учительством приемами включения детей в учебную деятельность.

Учебное время, отводимое на изучение математики и естественных наук в 4 и 8 классах

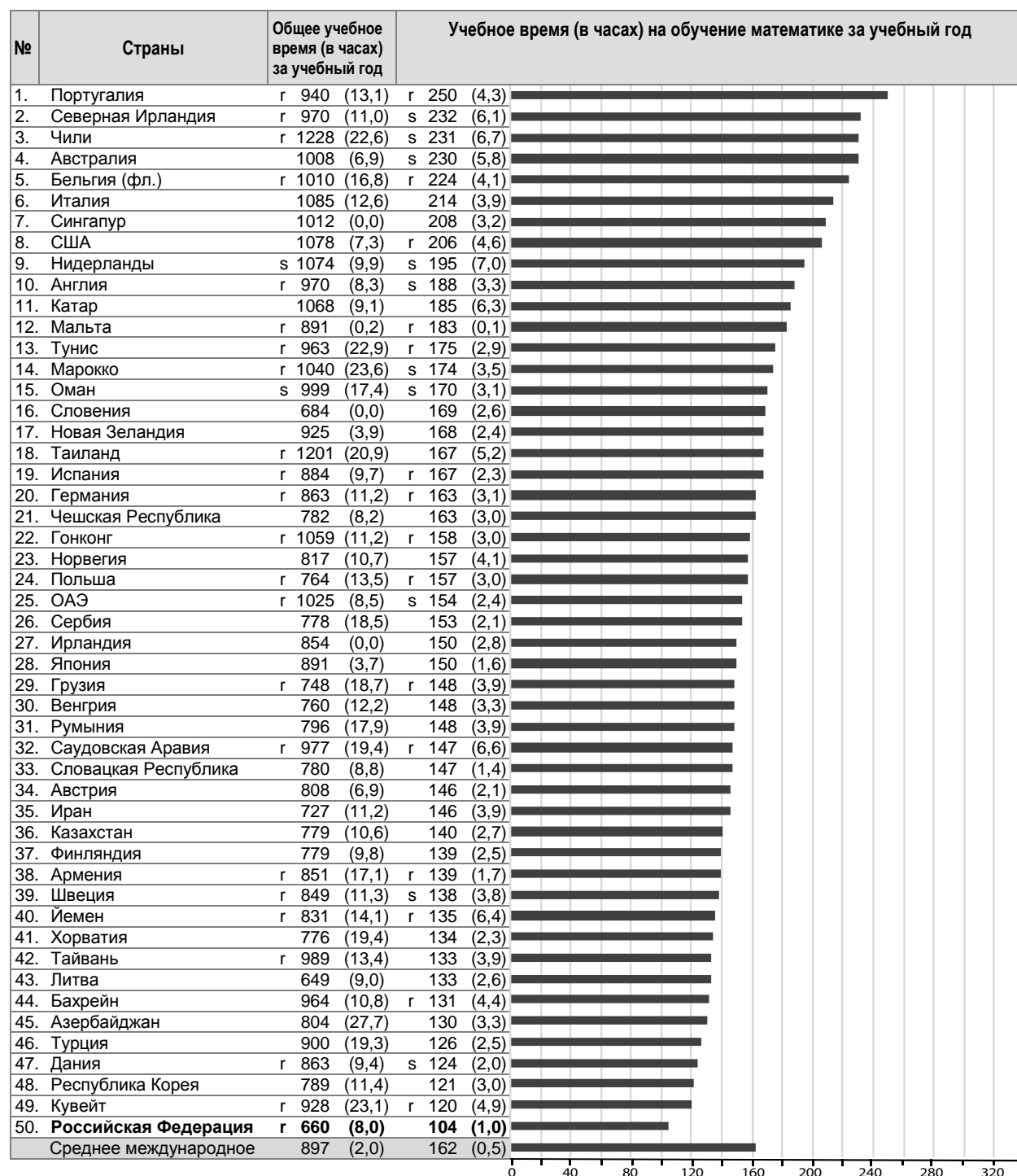
В исследовании TIMSS собиралась информация о времени на изучение математики и естественнонаучных предметов. Эта информация поступала из двух источников: 1) официальных документов, в которых было зафиксировано время на изучение математики и естественнонаучных предметов в 4 и 8 классах, 2) ответов учителей и администрации образовательных учреждений о реально отводимом времени на изучение математики и естествознания в данных образовательных учреждениях.

Данные об учебном времени, отводимом в разных странах на изучение математики в 4 и 8 классах, приведены в таблицах 3.22 и 3.23. Так как продолжительность урока в различных странах может отличаться, то учебное время, отводимое на изучение предмета (математики или естествознания), указывается в астрономических часах. Оно подсчитывается по следующим формулам:

Общее учебное время (в часах) за учебный год	=	Ответы администрации ОУ о числе учебных дней в учебном году	x	Ответы администрации ОУ о числе учебного времени (в часах) за один учебный день
Учебное время (в часах) на обучение математике за учебный год	=	<div> <div> Ответы учителей об учебном времени (в часах) за неделю на обучение математике </div> <div> Ответы администрации ОУ о числе учебных дней за неделю </div> </div>	x	Ответы администрации ОУ о числе учебных дней в учебном году

Таблица 3.22

**Учебное время, отводимое в разных странах на изучение математики
в 4 классе**

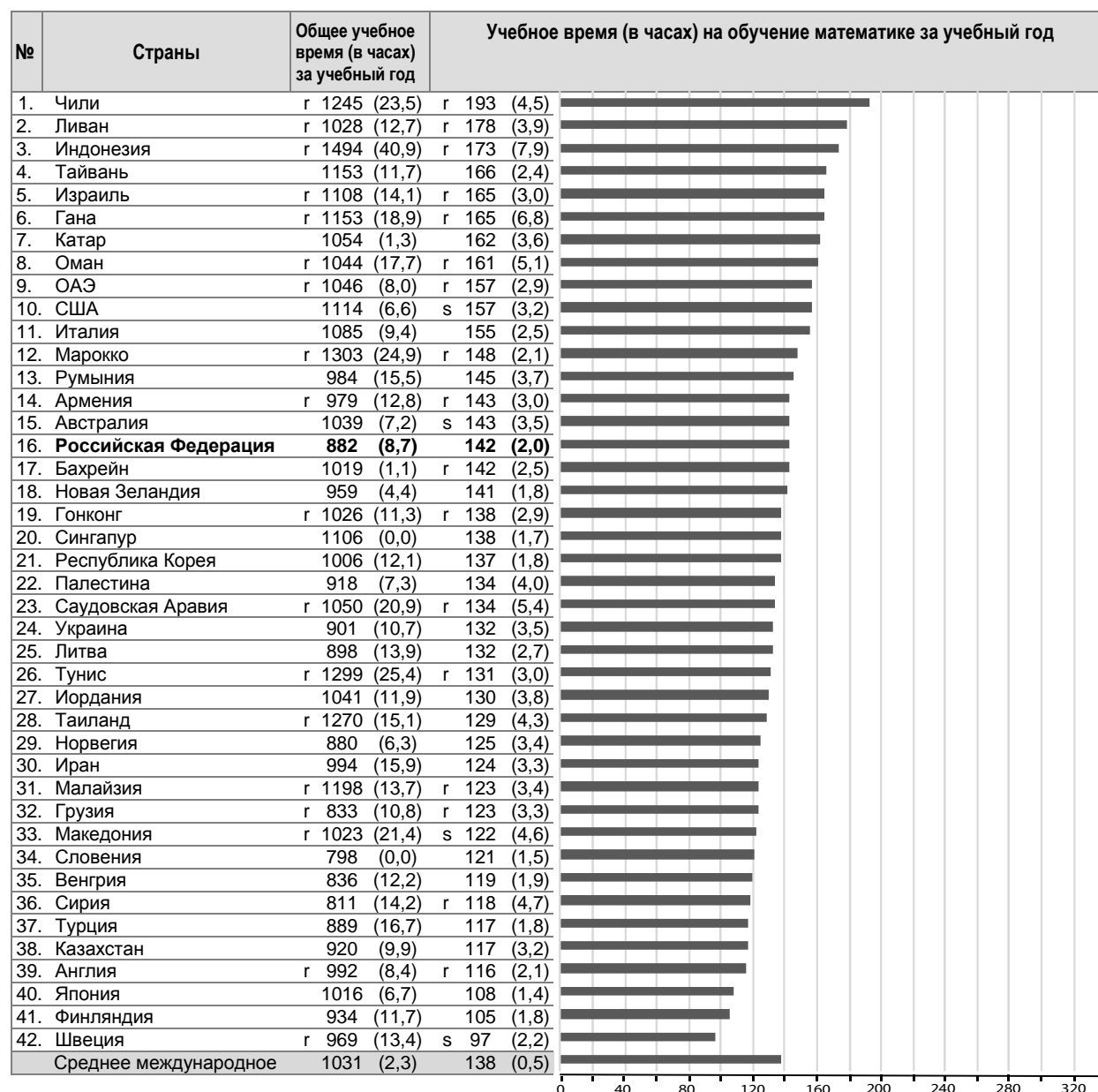


() В скобках указана стандартная ошибка измерения. В связи с округлением в данных могут быть расхождения.
«r» означает, что данные охватывают от 70% до 85% учащихся, «s» – данные охватывают от 50% до 70% учащихся.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Таблица 3.23

**Учебное время, отводимое в разных странах на изучение математики
в 8 классе**



() В скобках указана стандартная ошибка измерения. В связи с округлением в данных могут быть расхождения.
«r» означает, что данные охватывают от 70% до 85% учащихся, «s» – данные охватывают от 50% до 70% учащихся.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Наибольшее (среди всех стран-участниц исследования) число часов в год на изучение математики в 4 классе отводилось в Португалии, Чили, Северной Ирландии и Австралии (более 230 часов). В среднем по всем странам на изучение математики в 4 классе отводилось 162 часа в год. Среднее число часов, которое было отведено в школах России на изучение математики в 4 классе, значительно меньше, чем во всех участвующих в исследовании странах (104 часа). Следует также отметить, что и общее учебное время обучения в 4-х классах в России значительно ниже, чем в других

странах-участницах (660 часов в год, в то время как в среднем по странам оно составляет около 900 часов).

Наибольшее (среди всех стран-участниц исследования) число часов в год на изучение математики в 8 классе было отведено в Чили, Ливане и Индонезии (более 170 часов), наименьшее – в Японии, Финляндии и Швеции (около 100 ч). Среднее число часов, которое было отведено в школах России на изучение математики в 8 классе, приблизительно такое же, как в среднем по всем участвующим в исследовании странам (142 часа).

В таблице 3.24 представлены данные о числе часов в год, отведенных на изучение математики в 4 и 8 классах стран, показавших в исследовании TIMSS-2011 результаты выше российских или статистически не отличающиеся от российских. Данные по странам, результаты которых не отличаются от российских, выделены в таблице курсивом.

Полученные данные показывают, что число часов, отводимых на изучение математики в 4 классе, в странах, показавших высокие результаты, находится в пределах от 104 ч до 250 ч. Среднее число часов, которое было отведено в школах России на изучение математики в 4 классе, значительно меньше, чем во всех участвующих в исследовании странах. Особо отметим, что в Сингапуре, показавшем наивысший результат, на изучение математики в 4 классе было отведено в два раза больше времени, чем в России.

Число часов, отводимых на изучение математики в 8 классе, в странах, показавших высокие результаты, находится в пределах от 105 ч до 166 ч. Среднее время, которое было отведено на изучение математики в 8 классах в школах России, отличается в ту или иную сторону от среднего времени в этих странах. Оно на 3-37 часов больше, чем в восьми из этих стран, и на 15-24 часов меньше, чем в Тайване и США. Отметим, что в Сингапуре и Республике Корея, показавших в исследовании одни из самых высоких результатов, на изучение математики в 8 классе было отведено примерно столько же часов, сколько и в России.

Таблица 3.24

**Время, отводимое на изучение математики в странах,
показавших в исследовании TIMSS-2011 высокие результаты**

4 класс		8 класс	
Страна	Число часов ¹¹	Страна	Число часов
Португалия	250	Тайвань	166
Северная Ирландия	232	США	157
Бельгия (фл.)	224	Россия	142
Сингапур	208	Сингапур	138
США	206	Гонконг	138
<i>Нидерланды</i>	195	Республика Корея	137
<i>Англия</i>	188	<i>Литва</i>	132
Словения	169	<i>Словения</i>	121
Гонконг	158	<i>Англия</i>	116
Япония	150	Япония	108
<i>Финляндия</i>	139	Финляндия	105
Тайвань	133	Северная Ирландия	– ¹²
<i>Литва</i>	133	Бельгия	–
<i>Дания</i>	124	<i>Дания</i>	–
Республика Корея	121	<i>Нидерланды</i>	–
Россия	104	<i>Португалия</i>	–

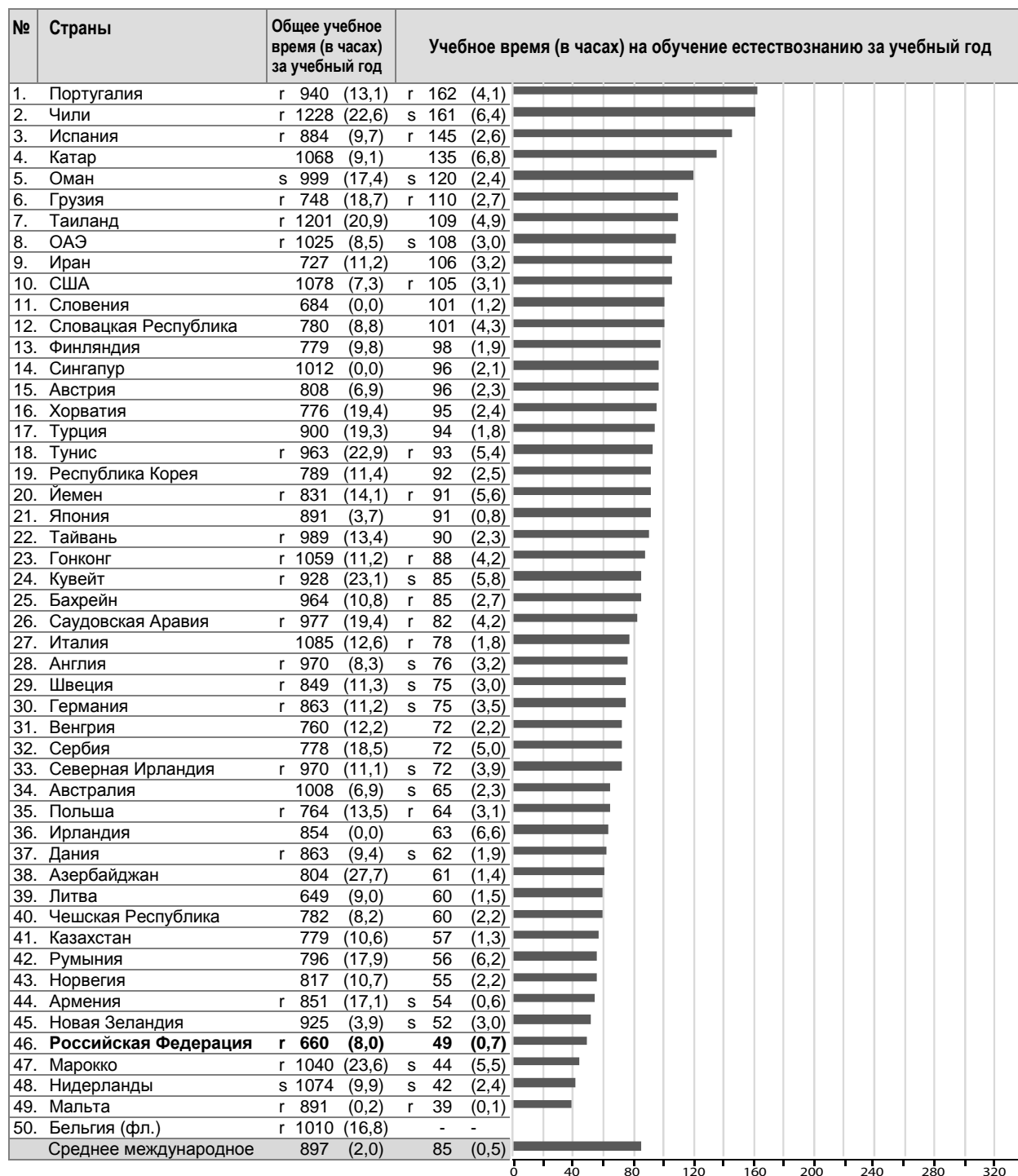
¹¹ Указано среднее число часов (по 60 мин), отводимых на изучение математики в 2010/2011 учебном году

¹² Прочерк означает, что страна не принимала участия в исследовании подготовки учащихся 8 класса.

В таблицах 3.25 и 3.26 приведены данные об учебном времени, отводимом в разных странах на изучение естествознания в 4 и 8 классах.

Таблица 3.25

Учебное время, отводимое в разных странах на изучение естествознания в 4 классе

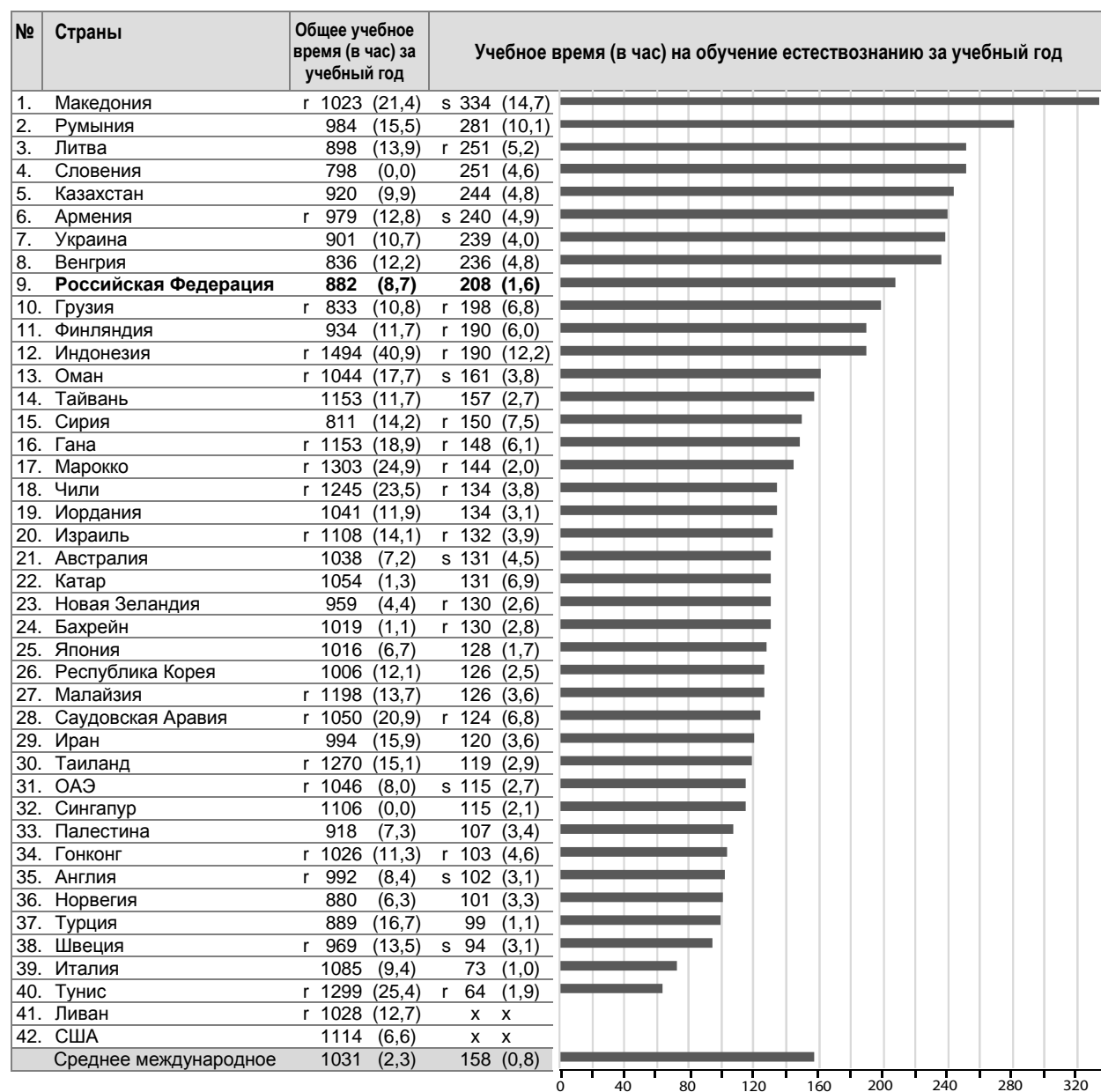


() В скобках указана стандартная ошибка измерения. В связи с округлением в данных могут быть расхождения.
«r» означает, что данные охватывают от 70% до 85% учащихся, «s» – данные охватывают от 50% до 70% учащихся.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Таблица 3.26

**Учебное время, отводимое в разных странах на изучение естествознания
в 8 классе**



() В скобках указана стандартная ошибка измерения. В связи с округлением в данных могут быть расхождения.
«r» означает, что данные охватывают от 70% до 85% учащихся, «s» – данные охватывают от 50% до 70% учащихся.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Наибольшее (среди всех стран-участниц исследования) число часов в год на изучение естествознания в 4 классе было отведено в Португалии и Чили (более 160 часов), а Россия относится к тем странам, в которых естествознанию отводится в 4 классе наименьшее число часов (менее 50 часов). В среднем по всем странам на изучение естествознания в 4 классе отводилось 85 часов в год.

В большинстве стран, в которых в 8 классе естественнонаучные предметы преподаются отдельно, среднее число часов, отведенных на их изучение, больше

(иногда значительно), чем в тех странах, где преподается один предмет – интегрированный курс естествознания. Наибольшее число часов в год на изучение предметов естественнонаучного цикла было отведено в Республике Македония (более 330 часов), наименьшее число часов (менее 100 часов) – в Турции, Швеции, Италии и Тунисе. Из этих четырех стран только в Швеции преподавание естественнонаучных предметов ведется раздельно. В среднем по всем странам на изучение естествознания в 8 классе отводилось 158 часов в год.

В таблице 3.27 представлены данные о числе часов в год, отведенных на изучение естествознания в 4 и 8 классах стран, показавших в исследовании TIMSS-2011 результаты выше российских или статистически не отличающиеся от российских. Данные по странам, результаты которых не отличаются от российских, выделены в таблице курсивом.

Полученные данные (см. таблицу 3.27) показывают, что число часов, отведенных на изучение естествознания в выпускных классах начальной школы, в странах, показавших результаты выше российских по естественнонаучной части исследования TIMSS в 4 классе, находится в пределах от 42 ч до 162 ч. В России это время составило 49 ч. Таким образом, среднее число часов, которое в течение учебного года было отведено в школах этих стран на изучение естествознания в 4 классе, примерно в 1,5-2 раза больше, чем в России. Россия относится к группе стран с наименьшим числом часов на изучение естествознания в начальной школе.

Число часов, отводимых на изучение естествознания в 8 классе, в странах, показавших высокие результаты, находится в пределах от 102 ч до 251 ч. Среднее число часов, которое было отведено на изучение естественнонаучных предметов в 8 классе в школах России, меньше, чем в Литве (на 43 часа), и намного больше, чем в странах Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского региона (в 2 раза больше, чем в Гонконге, почти в 2 раза – чем в Республике Корея, Сингапуре и Японии, примерно в 1,5 раза – чем в Тайване).

Таблица 3.27

Время, отводимое на изучение естествознания в странах, показавших в исследовании TIMSS-2011 высокие результаты

4 класс		8 класс	
Страна	Число часов ¹³	Страна	Число часов
Португалия	162	<i>Литва</i>	251
<i>США</i>	105	Россия	208
Словения	101	Финляндия	190
<i>Финляндия</i>	98	Тайвань	157
Сингапур	96	<i>Словения</i>	151
Республика Корея	92	Япония	128
Япония	91	Республика Корея	126
Тайвань	90	Сингапур	115
Гонконг	88	Гонконг	103
<i>Англия</i>	76	<i>Англия</i>	102
Северная Ирландия	72	<i>США</i>	xx ¹⁴
<i>Дания</i>	62	Северная Ирландия	-
<i>Литва</i>	60	Бельгия	-
Россия	49	<i>Дания</i>	-
<i>Нидерланды</i>	42	<i>Нидерланды</i>	-
Бельгия (фл.)	xx	<i>Португалия</i>	-

¹³ Указано среднее число часов (по 60 мин), отводимых на изучение математики в 2010/2011 учебном году

¹⁴ Данных нет.

Таким образом, **явной зависимости результатов международного тестирования в странах от числа часов, отводимого на изучение предмета в 4 и 8 классах, не выявлено.** Это означает, что результаты определяются не только отведенным временем, но и эффективностью использования этого времени и дополнительными усилиями родителей или вкладом системы дополнительного образования.

Контроль и диагностика образовательных достижений учащихся

Полученные в исследовании TIMSS-2011 данные снова показали, что по ряду позиций российская школа сильно отличается от школ других стран. В частности, в российской школе по-прежнему большое количество учебного времени отводится на контроль (исследование 2011 года показало даже увеличение этого времени на уроках математики в 8 классе). 97% российских восьмиклассников отметили, что контрольные работы по математике проводятся у них не реже 1 раза в 2 недели. Контрольные и проверочные работы учителями естественнонаучных предметов в восьмых классах проводятся также гораздо чаще, чем в большинстве стран, участвовавших в исследовании, – около 70% российских учителей проводят контрольные и проверочные работы не реже раза в две недели, а около 95% – не реже раза в месяц. Аналогичная ситуация наблюдается еще только в 10 странах, принимавших участие в исследовании TIMSS (среди них высокие результаты продемонстрировали только учащиеся США и Тайваня).

В большинстве участвовавших в исследовании стран проверочные работы проводятся учителями естествознания раз в месяц или реже, а в 7 странах (среди которых показавшие очень высокие результаты Япония, Словения и Финляндия) более половины учителей проводят контроль еще реже – лишь несколько раз в год.

На рис. 3.51 приведены данные о частоте проведения проверочных и контрольных работ по естественнонаучным предметам в 8 классах. Для анализа выбраны страны, показавшие в исследовании TIMSS высокие результаты.

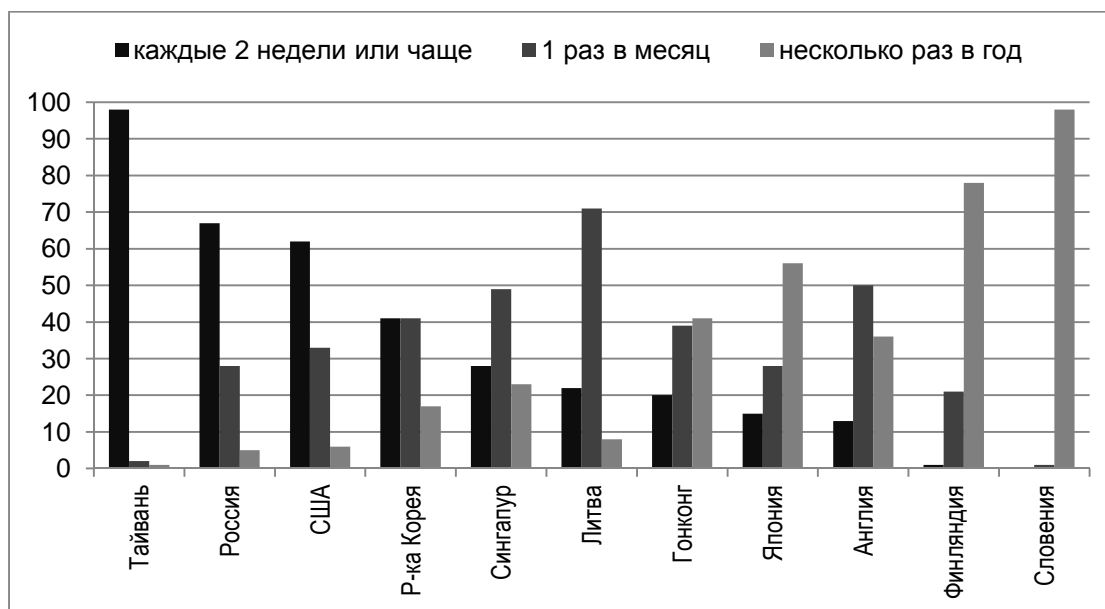


Рис. 3.51. Частота проведения проверочных и контрольных работ по естественнонаучным предметам в 8 классах.

По сравнению с учителями естественнонаучных предметов учителя математики практически во всех странах мира проводят проверочные и контрольные работы несколько чаще.

Как уже говорилось, почти все российские учителя математики 8 классов проводят контрольные работы не реже раза в две недели, это чаще большинства их коллег из других стран. Аналогичная ситуация наблюдается еще в нескольких странах, среди которых Тайвань.

Только в 4 странах, принявших участие в исследовании TIMSS, – Англии, Финляндии, Словении и Швеции – большинство учителей математики проводят контрольные работы очень редко (только несколько раз в год).

На рис. 3.52 приведены данные о частоте проведения проверочных и контрольных работ по математике в 8 классах стран, показавших в исследовании TIMSS высокие результаты.

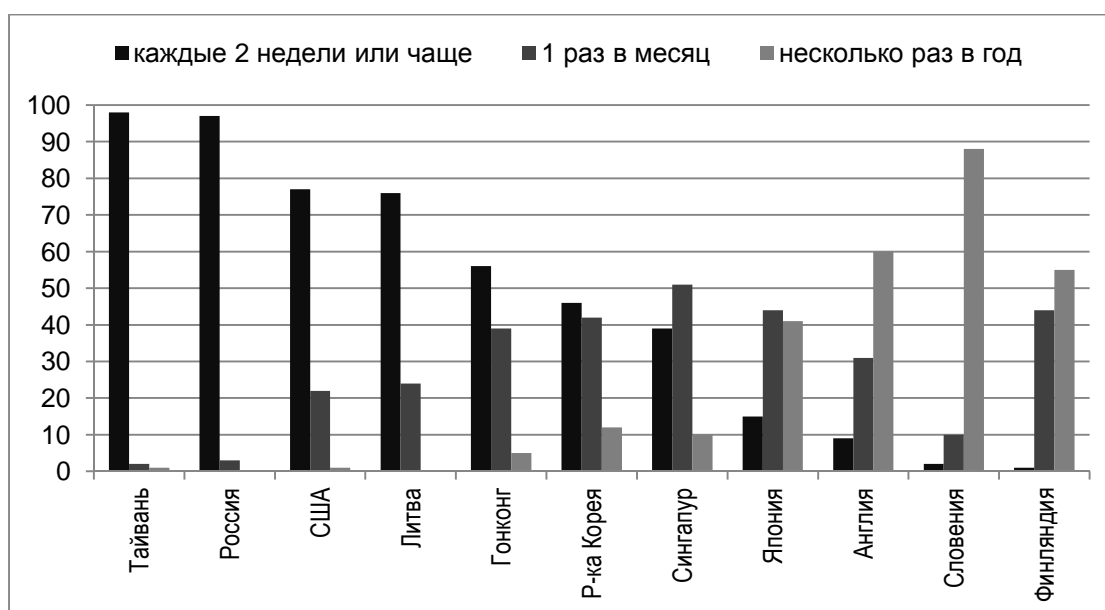


Рис. 3.52. Частота проведения проверочных и контрольных работ по математике в 8 классах

3.4. Учебник как фактор управления качеством образования

С целью определения наиболее популярных учебников по математике и естественнонаучным предметам в российской школе в международную анкету для учителей были включены вопросы о том, по каким основным учебникам обучались математике и естественнонаучным предметам учащиеся тестируемого класса.

Начальная школа

В анкетировании принимали участие 209 учителей. Количество учащихся (в %), обучавшихся по тому или иному учебнику и частота использования учебников по математике и окружающему миру учителями, обучающими учащихся, вошедших в представительную выборку выпускников начальной школы России, представлены в таблицах 3.28 и 3.29. Как видно из сравнения числа учителей, указавших, что они используют данный учебник, и количества учащихся из представительной выборки России, обучающихся по этим учебникам, расхождения в значениях обоих показателей не превышает одного процента. Поэтому в дальнейшем анализировалась частота использования учебников учителями.

Для анализа полученных данных группы учителей, использовавших те или иные учебники, представлены по возрастным категориям. В скобках в каждой ячейке обеих таблиц указано количество учителей (в процентах по отношению к общему числу участвовавших в исследовании) в данной возрастной категории, предпочитающих использовать данный учебник.

Анализ ответов учителей начальной школы на вопросы анкеты показывает, что учителя предпочитают использовать следующие учебники.

Математика. Около половины учителей предпочитают использовать давно знакомый (хотя и переработанный) учебник Моро М. И. и др. (издательство «Просвещение»). Среди второй половины учителей предпочтения распределяются следующим образом. Треть учителей, примерно в равных долях (около 10%), использует в основном три УМК: Петерсон Л. Г. (издательство «Ювента»), Рудницкая В. Н. и др. (издательство «ВЕНТАНА-ГРАФ»), Истомина Н. Б. (издательство «Ассоциация XXI век»). Все остальные учебники приходятся на долю еще примерно 20% учителей (см. рис. 3.53). При этом лидерами в 3-й группе учебников являются учебники Аргинской И. И. и др. (издательство «Федоров») и Демидовой Т. Е. и др. (издательство «Баласс»).

Окружающий мир. Схожая картина наблюдается и в использовании учебников по окружающему миру. Чуть более половины учителей выбирают учебник Плешакова А. А. и др. (издательство «Просвещение») и треть учителей делят свои предпочтения примерно поровну (в объеме от 10% до 7%) между четырьмя УМК: Виноградовой Н. Ф. и др. (издательство «ВЕНТАНА-ГРАФ»), Вахрушева А. А. и др. (издательство «Баласс»), Дмитриевой Н. Я. и др. (издательство «Федоров», система Л. В. Занкова) и Поглазовой О. Т. (издательство «Ассоциация XXI век»). Все остальные учебники приходятся на долю еще примерно 10% учителей (см. рис. 3.54).

Таблица 3.28

**Частота использования учебников по математике учителями,
обучающими учащихся, вошедших в представительную выборку
выпускников начальной школы России**

Название учебника	Количество учащихся (в %)	Число учителей: в абсолютных и относительных (%) показателях						
		Всего	Менее 25 лет	25-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
Александрова Э.И., Вита-пресс	1,49	3 (1,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	1 (0,5)	0 (0)
Александрова Э.И., Дрофа		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Аргинская И.И., Ивановская Е.И., Кормишина С.Н., Федоров	5,61	12 (5,8)	0 (0)	0 (0)	3 (1,4)	4 (1,9)	4 (1,9)	1 (0,5)
Башмаков М.И., Нефедова М.Г., АСТ. Астрель	3,29	8 (3,8)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	3 (1,4)	4 (1,9)	0 (0)
Гейдман Б.П., Мишарина И.Э., Зверева Е.А., МЦНМО	1,52	3 (1,4)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	1 (0,5)	1 (0,5)	0 (0)
Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., Вита-пресс	0,47	1 (0,5)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Демидова Т.Е., Козлова С.А., Тонких А.П., Баласс	5,28	11 (5,3)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	8 (3,8)	1 (0,5)	0 (0)
Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н., Просвещение		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Истомина Н.Б., Ассоциация XXI век	8	16 (7,7)	0 (0)	0 (0)	5 (2,4)	8 (3,8)	3 (1,4)	0 (0)
Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. и др., Просвещение	51,22	106 (51)	1 (0,5)	5 (2,4)	25 (12)	43 (20,7)	25 (12)	7 (3,4)

Название учебника	Количество учащихся (в %)	Число учителей: в абсолютных и относительных (%) показателях						
		Всего	Менее 25 лет	25-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
Петерсон Л.Г., Ювента	11,87	26 (12,5)	0 (0)	1 (0,5)	5 (2,4)	11 (5,3)	5 (2,4)	4 (1,9)
Рудницкая В.Н., Юдачева Т.В., ВЕНТАНА-ГРАФ	9,48	19 (9,1)	0 (0)	0 (0)	5 (2,4)	9 (4,3)	3 (1,4)	2 (1)
Чекин А.Л., Академкнига/Учебник	0,62	1 (0,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)
Другой	1,16	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	1 (0,5)
Всего:		208 (100)	1 (0,5)	6 (2,9)	48 (23,1)	89 (42,8)	48 (23,1)	16 (7,7)

Таблица 3.29

Частота использования учебников по окружающему миру учителями, обучающими учащихся, вошедших в представительную выборку выпускников начальной школы России

Название учебника	Количество учащихся (в %)	Число учителей: в абсолютных и относительных (%) показателях						
		Всего	Менее 25 лет	25-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
Вахрушев А.А., Данилов Д.Д. и др., Баласс	8,5	18 (8,7)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	13 (6,3)	3 (1,4)	1 (0,5)
Вахрушев А.А., Бурский О.В., Раутиан А.С., Дрофа	1,8	4 (1,9)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	2 (1)	0 (0)	0 (0)
Виноградова Н.Ф., Калинова Г.С., ВЕНТАНА-ГРАФ	10,4	21 (10,1)	0 (0)	0 (0)	5 (2,4)	8 (3,9)	6 (2,9)	2 (1)
Дмитриева Н.Я., Казаков А.Н., Федоров	7,2	15 (7,2)	0 (0)	1 (0,5)	4 (1,9)	4 (1,9)	5 (2,4)	1 (0,5)
Ворожейкина Н.И., Клепинина З.А., АСТ-ПРЕСС ШКОЛА		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Плешаков А.А., Крючкова Е.А., Просвещение	55,1	113 (54,6)	1 (0,5)	6 (2,9)	29 (14)	44 (21,3)	24 (11,6)	9 (4,3)
Поглазова О.Т., Ассоциация XXI век	6,9	15 (7,2)	0 (0)	0 (0)	5 (2,4)	8 (3,9)	1 (0,5)	1 (0,5)
Потапов И.В., Ивченкова Г.Г., Саплина Е.В., Саплин А.И., АСТ. Астрель	2,7	6 (2,9)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	3 (1,4)	2 (1)	0 (0)
Саплина Е.В., Саплин А.И., Сивоглазов В.И., Дрофа		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Федотова О.Н., Трафимова Г.В., Трафимов С.А. и др., Академкнига/Учебник	1,4	3 (1,4)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	1 (0,5)	0 (0)	1 (0,5)
Цветова Л.М., Мнемозина		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ворожейкина Н.И., Виноградова Н.Ф., Заяц Д.В., Ассоциация XXI век		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Саплина Е.В., Саплин А.И., Дрофа	1,2	3 (1,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,5)	2 (1)	0 (0)
Другой	2,6	5 (2,4)	0 (0)	0 (0)	3 (1,4)	2 (1,0)	4 (1,9)	0 (0)
Всего		207 (100)	1 (0,5)	7 (3,4)	51 (24,6)	86 (41,5)	47 (22,7)	15 (7,2)

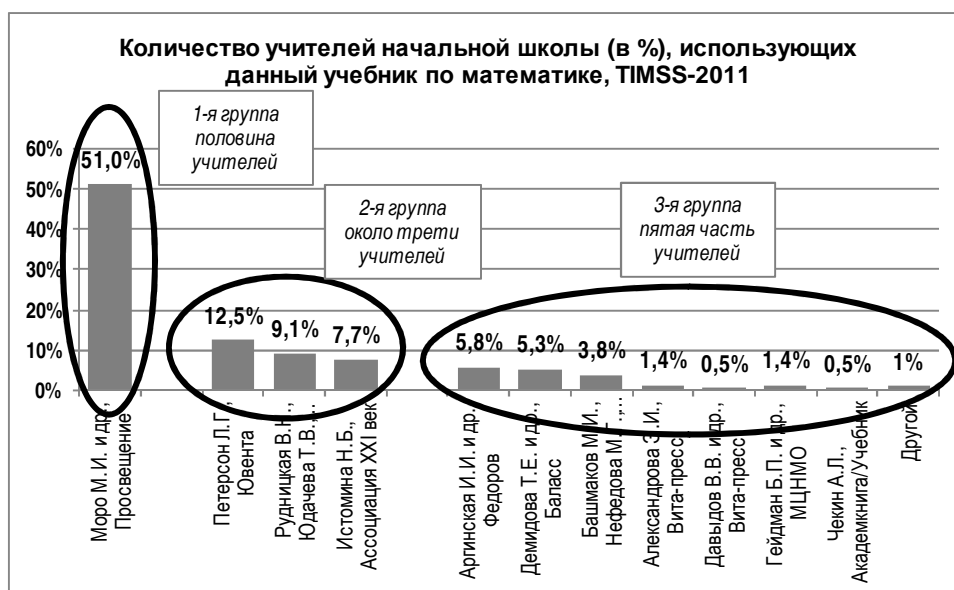


Рис. 3.53. Распределение учителей начальной школы в соответствии с используемыми ими учебниками по математике (в %)



Рис. 3.54. Распределение учителей начальной школы в соответствии с используемыми ими учебниками по окружающему миру (в %)

Основная школа

В анкетировании принимали участие по 227 учителей математики и географии, 223 учителя биологии, по 222 учителя физики и химии. Частота использования учебников по алгебре, геометрии, биологии, физике, химии и географии учителями, обучающими учащихся, вошедших в представительную выборку выпускников основной школы России, представлены в таблицах 3.30-3.35. Для учебников математики приведены также и значения количества учащихся (в %), обучавшихся по тому или иному учебнику. Как в начальной школе, расхождения в значениях обоих показателей находятся в пределах одного процента. Поэтому в дальнейшем анализировалась частота использования учебников учителями.

Для анализа полученных данных группы учителей математики, использовавших те или иные учебники, представлены по возрастным категориям. В скобках в каждой

ячейке обеих таблиц указано количество учителей (в процентах по отношению к общему числу участвовавших в исследовании) в данной возрастной категории, предпочитающих использовать данный учебник.

Анализ ответов учителей основной школы на вопросы анкеты показывает, что учителя основной школы также предпочитают, если имеется такая возможность, использовать давно знакомые еще с советских времен (хотя и переработанные) учебники. Так, учителя физики единодушно проголосовали за любимый когда-то и вновь выпущенный в свет издательством «Дрофа» учебник А. В. Перышкина, а у учителей химии необычайно быстро вновь приобретает довольно широкую популярность переработанный и изданный в «Просвещении» учебник Г. Е. Рудзитиса.

Однако возможность использовать знакомые учебники учителям основной школы предоставляется реже, чем учителям начальной школы. Причины при этом могут носить как чисто внешний характер, не имеющий отношения к образованию (например, учебник долго не переиздавался в связи с изменением гражданства или за смертью автора), так и педагогический характер. Педагогические проблемы в большей степени отразились на учебниках по естественнонаучным дисциплинам. Содержание именно этих учебников претерпело наиболее заметные, в том числе, структурные, изменения – как в связи с изменением срока обязательного обучения с одиннадцатилетнего на девятилетний, сопряженным с переходом на концентрическую систему обучения, так и в связи с введением профильного обучения, что отразилось и на учебниках для основной школы.

Алгебра. Около половины учителей предпочитают использовать давно знакомый (хотя и переработанный) учебник Макарычева Ю. Н. и др. (издательство «Просвещение»). Примечательно, что второй из двух параллельных учебников математики советских времен не сохранил своих лидирующих позиций. Среди второй половины учителей предпочтения распределяются следующим образом. Треть учителей использует два УМК: Мордкович А. Г. (издательство «Мнемозина») и Алимов Ш. А. и др. (издательство «Просвещение»). Все остальные учебники приходятся на долю еще примерно 15% учителей (см. рис. 3.55).

Геометрия. Подавляющее большинство учителей математики (92%) также предпочитают старые (хотя и переработанные) учебники: 77% учителей выбирают учебник геометрии Атанасяна Л. С. и др. (издательство «Просвещение»), и еще 15% учителей продолжают использовать второй из двух параллельных учебников советских времен – учебник Погорелова А. В. (издательство «Просвещение»). Все остальные учебники приходятся на долю оставшихся 8% учителей (см. рис. 3.56).

Биология. В обиходе у учителей биологии учебники советских времен фактически исчезли. Они используют новые учебники, разработанные уже в России. Более чем две трети учителей биологии (70%) поровну делят свои предпочтения между двумя УМК, выпускаемыми издательством «Дрофа»: между учебником Сонина Н. И., Сапина М. Р. и учебником Колесова Д. В. и др. Пятая часть учителей использует учебник Драгомилова А. Г. и Маша Р. Д. (издательство «ВЕНТАНА-ГРАФ»). Все остальные учебники приходятся на долю оставшихся 9% учителей (см. рис. 3.57).

Физика. Безусловным лидером (87%) среди учебников физики для основной школы стал сравнительно недавно выпущенный издательством «Дрофа» обновленный учебник А. В. Перышкина. С большим отрывом за ним следует учебник Громова С. В., Родиной Н. А. (издательство «Просвещение»). Его выбирает около 8% учителей. Все остальные учебники приходятся на долю оставшихся 6% учителей (см. рис. 3.58).

Химия. Две трети учителей используют учебник Габриеляна О. С. (издательство «Дрофа»). Его быстро догоняет обновленный учебник Г. Е. Рудзитиса и др., выпущенный всего лишь несколько лет назад издательством «Просвещение». Такая динамика, впрочем, не вызывает удивления, если вспомнить, что даже когда этот

учебник не переиздавался, многие учителя хранили ему верность и вели обучение по сохранившимся у них тиражам еще советских времен. Все остальные учебники приходится на долю оставшихся 14% учителей (см. рис. 3.59).

География. Учителя географии, как и учителя биологии, работают по российским учебникам. Подавляющее их большинство (свыше 85%) используют учебники, выпущенные издательство «Дрофа»: почти две трети – учебник Дронова В. П. и др. и пятая часть – учебник Алексеева А. И. и др. Около 10% учителей предпочитают учебник Раковской Э. М. (издательство «Просвещение»). Все остальные учебники приходится на долю оставшихся 6% учителей (см. рис. 3.60).

Таблица 3.30

Частота использования учебников по алгебре учителями математики, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учащихся (в %)	Число учителей: в абсолютных и относительных (%) показателях						
		Всего	Менее 25 лет	25-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
Алимов Ш.А. и др., Просвещение	7,6	18 (7,9)	0 (0)	0 (0)	2 (0,9)	7 (3,1)	5 (2,2)	4 (1,8)
Башмаков М.И., БИНОМ. Лаборатория знаний		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Дорофеев Г.В. и др., Просвещение.	2,6	5 (2,2)	0 (0)	0 (0)	2 (0,9)	0 (0)	3 (1,3)	0 (0)
Макарычев Ю.Н. и др., Просвещение	52	115 (50,7)	3 (1,3)	5 (2,2)	18 (7,9)	36 (15,9)	42 (18,5)	11 (4,8)
Мордкович А.Г., Мнемозина	25,8	59 (26)	0 (0)	0 (0)	10 (4,4)	27 (11,9)	18 (7,9)	4 (1,8)
Мордкович А.Г., Николаев Н.П., Мнемозина	2,9	8 (3,5)	1 (0,4)	0 (0)	1 (0,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	2 (0,9)
Муравин Г.К. и др., Дрофа	0,3	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Никольский С.М. и др., Просвещение	2,4	5 (2,2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,9)	3 (1,3)	0 (0)
Другой		16 (7)	0 (0)	0 (0)	2 (0,9)	7 (3,1)	5 (2,2)	2 (0,9)
Всего		18 (7,9)	4 (1,8)	5 (2,2)	36 (15,9)	82 (36,1)	77 (33,9)	23 (10,1)

Таблица 3.31

Частота использования учебников по геометрии учителями математики, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учащихся (в %)	Число учителей: в абсолютных и относительных (%) показателях						
		Всего	Менее 25 лет	25-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
Атанасян Л.С. и др., Просвещение	78,8	175 (77,1)	4 (1,8)	4 (1,8)	29 (12,8)	62 (27,3)	60 (26,4)	16 (7,0)
Александров А.Д. и др., Просвещение		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Погорелов А.В., Просвещение	14,2	35 (15,4)	0 (0)	2 (0,9)	6 (2,6)	10 (4,4)	11 (4,8)	6 (2,6)
Смирнова И.М. и др., Мнемозина	0,9	2 (0,9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,9)	0 (0)	0 (0)
Шарыгин И.Ф., Дрофа	0,3	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Другой		14 (6,2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (3,1)	6 (2,6)	1 (0,4)
Всего		227 (100)	4 (1,8)	6 (2,6)	36 (15,9)	81 (35,7)	77 (33,9)	23 (10,1)

Таблица 3.32

Частота использования учебников по биологии учителями основной школы, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учителей	
	абсолютное значение	%
Драгомилов А.Г., Маш Р.Д., ВЕНТАНА-ГРАФ	48	21,5%
Сонин Н.И., Сапин М.Р., Дрофа	78	35,0%
Колесов Д.В. и др., Дрофа	77	34,5%
Сивоглазов В.И. и др., Дрофа	1	0,4%
Андреева Н.Д., Мнемозина	1	0,4%
Пасечник В.В. и др., Просвещение	2	0,9%
Захаров В.Б., Сонин Н.И., Дрофа	1	0,4%
Рохлов В.С., Трофимов С.Б., Мнемозина	5	2,2%
Другой	10	4,5%
Всего	223	100%

Таблица 3.33

Частота использования учебников по физике учителями основной школы, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учителей	
	абсолютное значение	%
Громов С.В., Родина Н.А., Просвещение	17	7,7%
Перышкин А.В., Дрофа	193	86,9%
Разумовский В.Г., Орлов В.А., Владос	1	0,5%
Пинский А.А. и др., Просвещение	3	1,4%
Белага В.В., Ломаченков И.А. и др., Просвещение	1	0,5%
Шахмаев Н.М. и др., Мнемозина	1	0,5%
Пурешева Н.С., Важевская Н.Е., Дрофа	3	1,4%
Степанова Г.Н., Русское слово	1	0,5%
Генденштейн Л.Э. и др., Мнемозина	1	0,5%
Другой	222	100%

Таблица 3.34

Частота использования учебников по химии учителями основной школы, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учителей	
	абсолютное значение	%
Новошинский И.И., Оникс 21 век	10	4,5%
Габриелян О.С., Дрофа	148	66,7%
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Просвещение	44	19,8%
Кузнецова Н.Е. и др., ВЕНТАНА-ГРАФ	12	5,4%
Оржековский П.А. и др., АСТ. Астрель	2	0,9%
Сатбалдина С.Т., Лидин Р.А., Просвещение	1	0,5%
Гузей Л.С. и др., Дрофа	1	0,5%
Другой	4	1,8%
Всего	222	100%

Таблица 3.35

Частота использования учебников по географии учителями основной школы, обучающими учащихся 8-х классов, вошедших в представительную выборку России

Название учебника	Количество учителей	
	абсолютное значение	%
Дронов В.П., Баринова И.И. и др., Дрофа	147	64,8%
Раковская Э.М., Просвещение	20	8,8%
Алексеев А.И. и др., Дрофа	46	20,3%
Домогацких Е.М., Алексеевский Н.И., Русское слово	9	4,0%
Дронов В.П., Савельева Л.Е., Просвещение	3	1,3%
Пятунин В.Б., Таможняя Е.А., ВЕНТАНА-ГРАФ	2	0,9%
Всего	227	100%

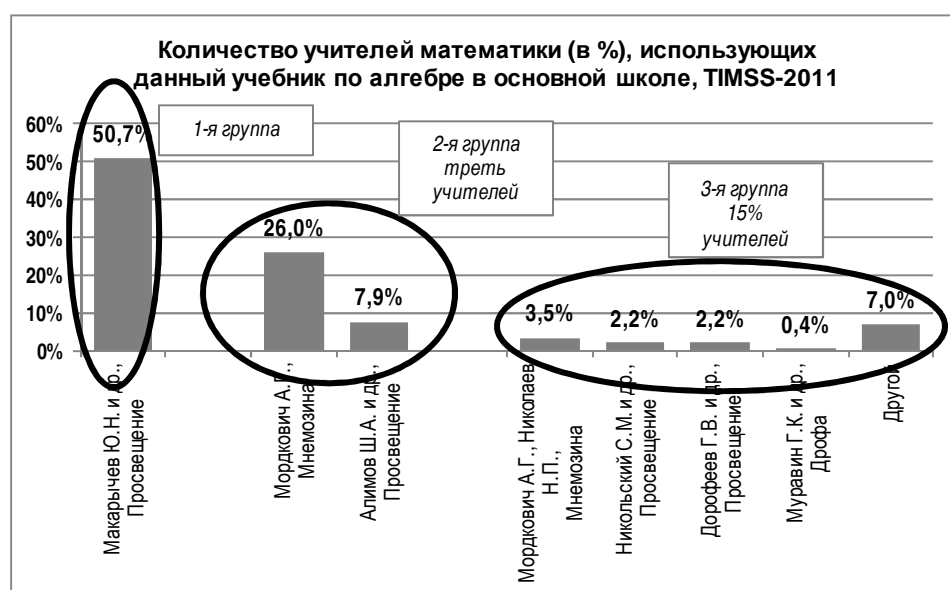


Рис. 3.55. Распределение учителей математики основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками по алгебре (в %).

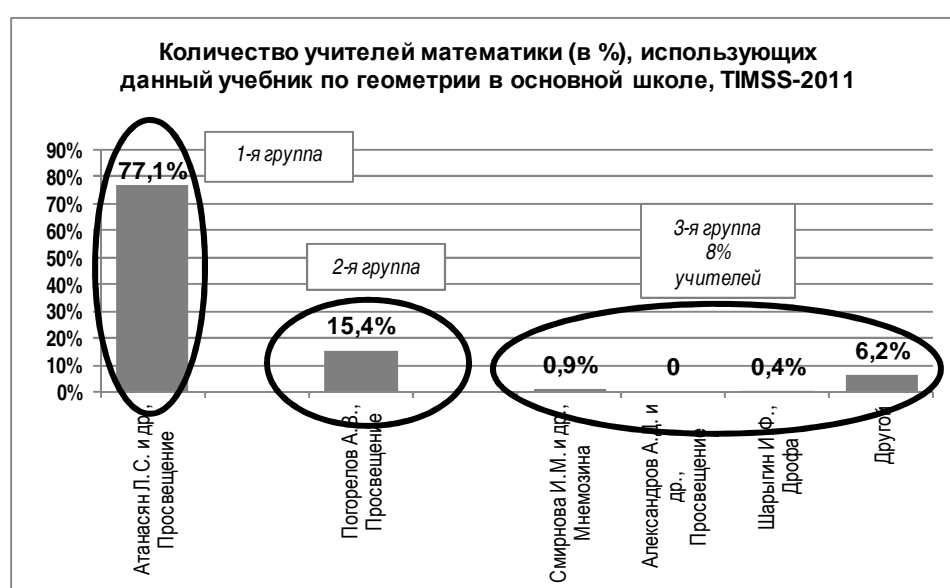


Рис. 3.56. Распределение учителей математики основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками по геометрии (в %).

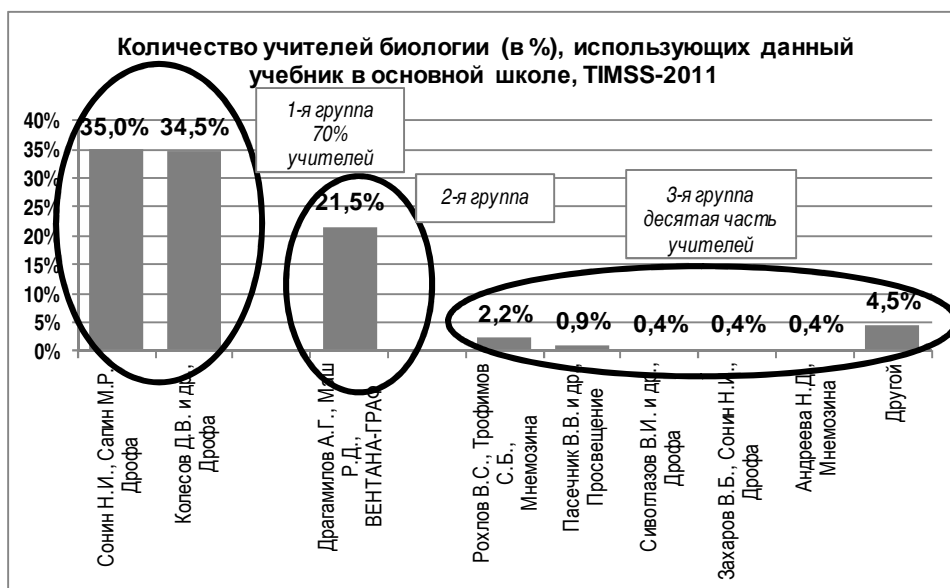


Рис. 3.57. Распределение учителей биологии основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками (в %).

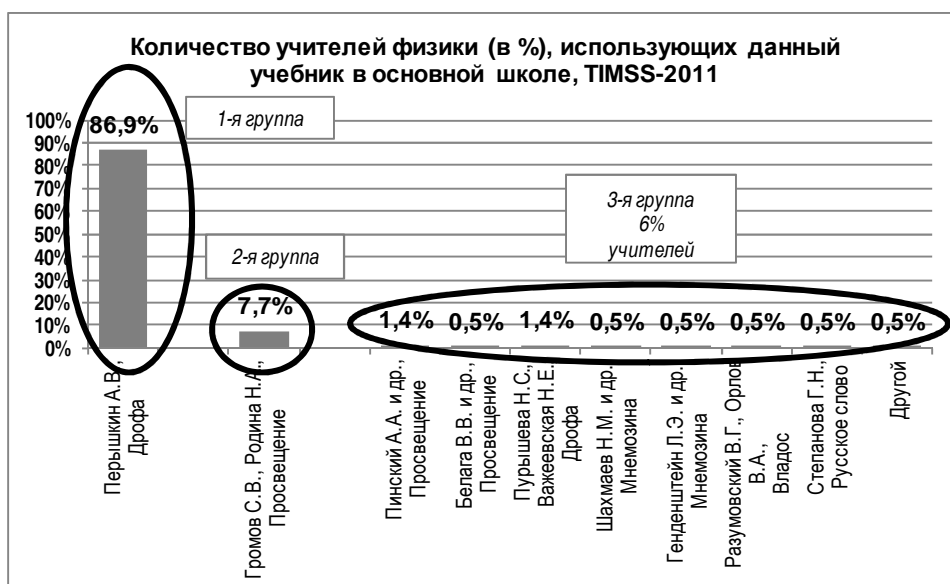


Рис. 3.58. Распределение учителей физики основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками (в %).



Рис. 3.59. Распределение учителей химии основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками (в %).



Рис. 3.60. Распределение учителей географии основной школы в соответствии с используемыми ими учебниками (в %).

Анализ распространенности отдельных учебников как для начальной, так и для основной школы позволяет выявить общую тенденцию. Для каждого предмета есть своя группа учебников – признанных лидеров. Чаще всего – это один учебник, известный учительству еще по советской школе. Два учебника в группе лидеров встречается гораздо реже. (Единственным исключением из этого правила на сегодняшний день является биология, где лидируют два «новых» – уже российских – учебника.)

По этому учебнику-лидеру учится как минимум половина всех учащихся страны, а по некоторым предметам – и 85% учащихся.

За группой учебников-лидеров следует группа учебников, по каждому из которых обучается около 10% учащихся (от 8% до 15%). Количество учебников во второй группе зависит от популярности учебника-лидера. Если учебник-лидер охватывает около половины учащихся, то во вторую группу входит три-четыре

учебника; реже – два. Если же по учебнику-лидеру работает до 70%-85% учащихся, то во вторую группу входит не более двух учебников.

Оставшиеся 6%-20% детей обучаются по всем остальным издающимся в стране учебникам, причем как входящим в Федеральный перечень, утвержденный приказом Минобразования России, так и не включенным в него.

Для выявления тенденций в приоритетах использования учебников в начальной и основной школе было проведено сравнение ответов учителей 2007 и 2011 годов. На рис. 3.61-3.63 представлены эти изменения в учебниках только по математике.

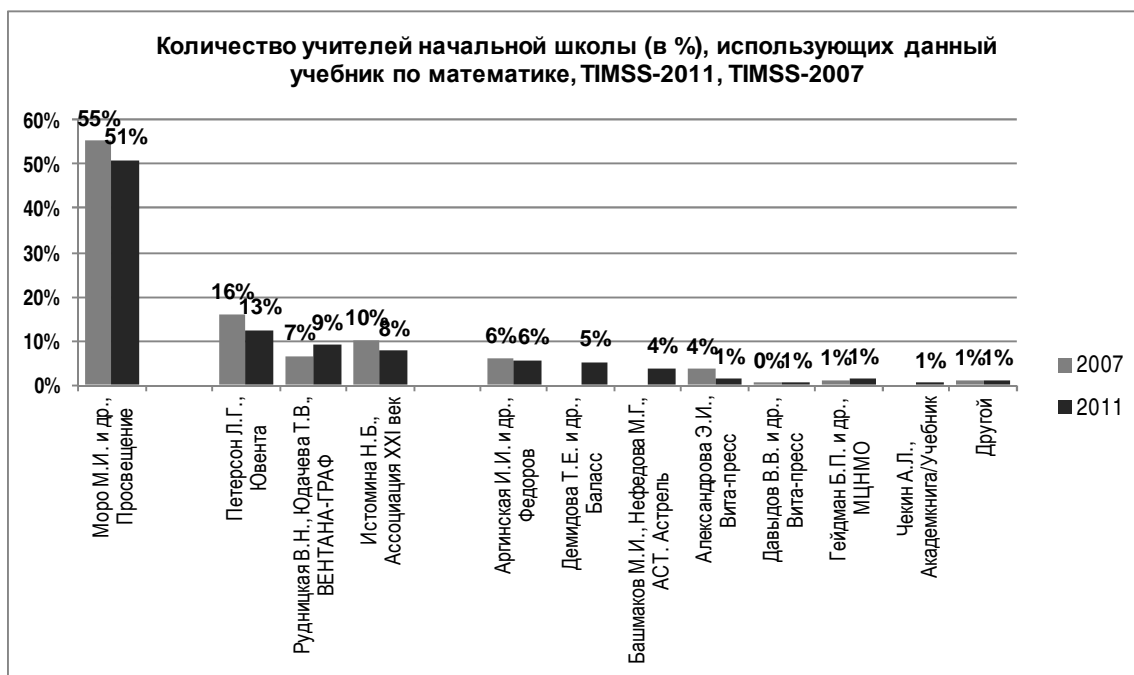


Рис. 3.61 Изменения в использовании учебников математики для 4 класса.



Рис. 3.62. Изменения в использовании учебников по алгебре для 8 класса.

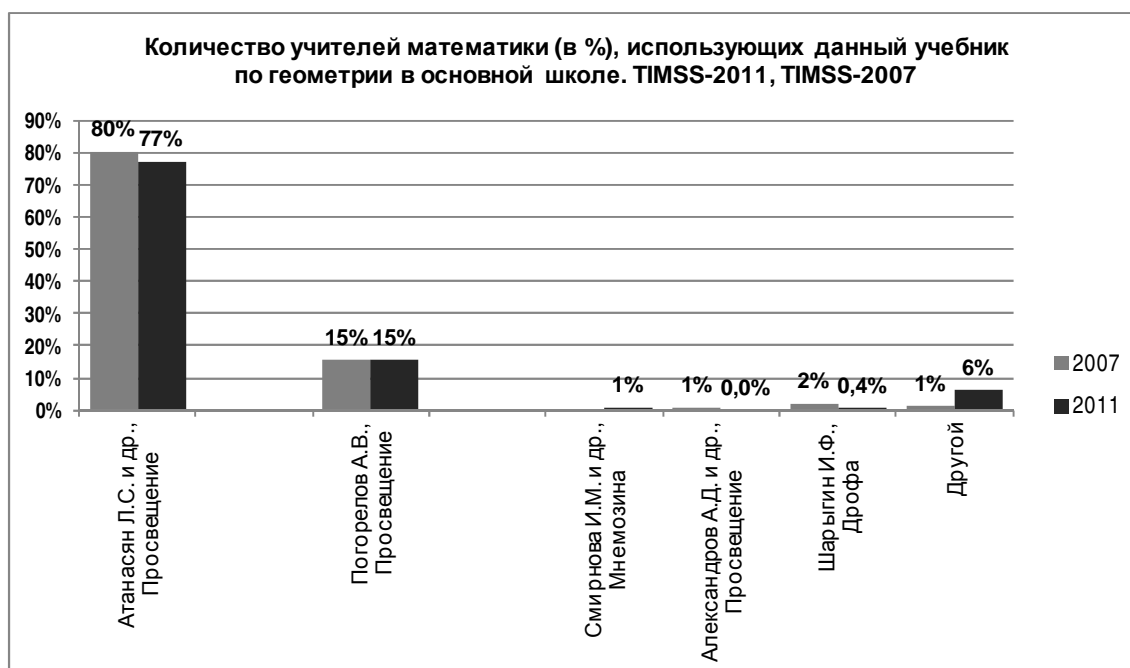


Рис. 3.63. Изменения в использовании учебников по геометрии для 8 класса.

Анализ показал, что по математике в целом процент учителей, которые используют учебники-лидеры, уменьшился. Та же тенденция наблюдается для учебников биологии для 8 класса, в учебниках по физике, химии и географии зафиксировано увеличение процента учителей, использующих эти учебники: от 2% до 12%.

Анализ тенденций в распространенности отдельных учебников и выявление учебников-лидеров представляет особый интерес в связи с необходимостью внесения сущностных изменений в учебный процесс, призванный в соответствии с требованиями ФГОС способствовать реализации парадигмы деятельностного развития обучающихся, поскольку позволяет проектировать систему приоритетов. Очевидно, что достигнуть заметных сдвигов в системе быстрее и проще, если ориентироваться в первую очередь на наиболее распространенные учебники.

Сказанное не означает, что не надо работать как над всеми существующими УМК, так и над еще только задуманными альтернативными вариантами, лучше отвечающими требованиям ФГОС. Однако, учитывая результаты анализа более чем 10-летней истории распространения и продвижения на рынке новых учебников, необходимо понимать, что успешность этой работы, во-первых, сопряжена с более значительными усилиями, нежели работа по модернизации учебников-лидеров, и потребует существенно больше времени, и, во-вторых, потребует глубокой перестройки системы подготовки кадров.

В этой связи можно отметить, что ожидания быстрых и массовых системных изменений не следует, очевидно, связывать с распространением так называемых систем развивающего обучения (Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова и Л. В. Занкова) и их использованием в основной школе, даже несмотря на то, что учащиеся, обучавшиеся по учебникам, разработанным для этих систем, показали по математике результаты значимо выше среднего балла российских школьников. Полученные данные позволяют предположить, что круг учителей, предпочитающих работать в этих системах, на сегодняшний момент уже полностью определился и стабилизировался: использованию развивающей системы обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова отдают предпочтение не более 2% учителей начальной школы, а использованию развивающей системы обучения Л. В. Занкова – от 7% до 10% учителей.

При анализе связи между результатами российских учащихся по математике и естествознанию и используемыми учебниками не было выявлено существенных различий в результатах учащихся, обучающихся по учебникам-лидерам, и учащихся, обучающихся по всем остальным учебникам, объединенным в одну группу.

Прежде чем сделать вывод о необходимости в приоритетном порядке уделять особое внимание модернизации учебников-лидеров, необходимо проследить анализ возрастных предпочтений учебной литературы учительством. Не исключено, что молодежь выбирает иные учебники и подходы, нежели старшее поколение учителей.

Данные для такого «возрастного анализа» содержатся в таблицах 3.28-3.31, а также на диаграммах 1-14, построенных на основе данных этих таблиц (см. рис. 3.64). При пересчете относительного количества учителей (в %), использующих тот или иной учебник, для каждой возрастной категории за 100% принималось общее количество учителей в этой возрастной категории. Отметим сразу, что в связи с небольшим количеством учителей в возрасте до 30 лет (как правило, это один учитель в возрасте менее 25 лет и 6-7 учителей в возрасте от 25 до 29 лет), анализ предпочтений первых двух возрастных категорий сопряжен со значительными ошибками и потому не имеет смысла. На диаграммах соответствующие столбцы – если они имеются, – лишь выделены контуром, но не окрашены.

Отметим также, что в возрастном разрезе имеет смысл анализировать данные только по наиболее распространенным учебникам, представленным ответами хотя бы 10 процентами выборки (т.е. в абсолютных числах – ответами хотя бы 20 учителей).

Рис. 3.64. Диаграммы 1-14. Количество учителей (в %) в разных возрастных категориях, использующих наиболее распространенные учебники по математике и естественнонаучным предметам (по данным исследования TIMSS-2011)

Начальная школа

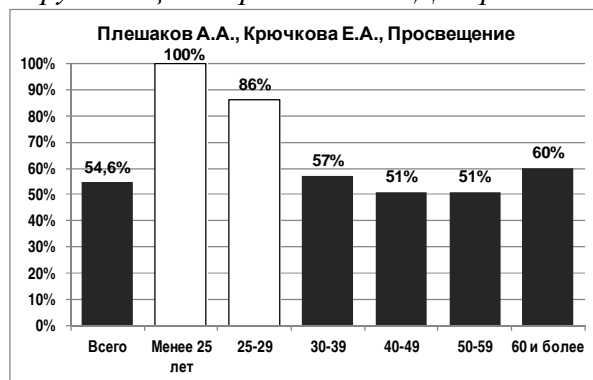
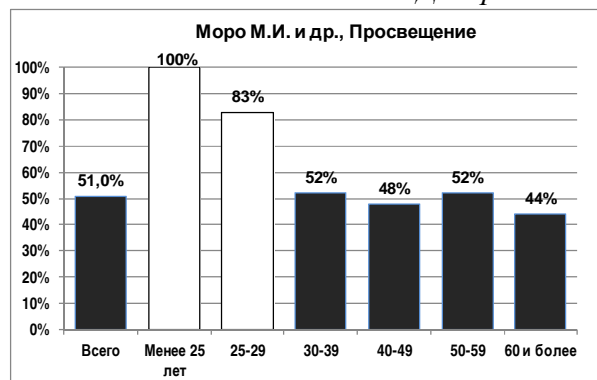
4 класс

Математика

Диаграмма 1

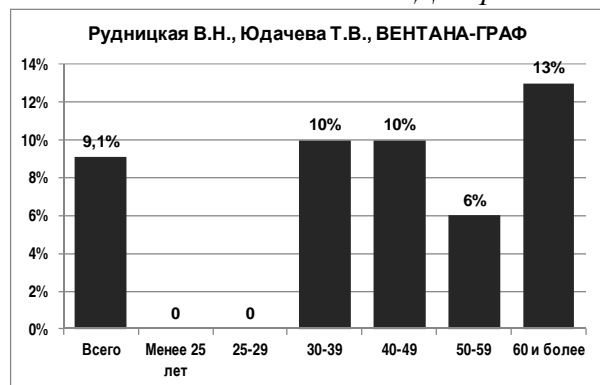
Окружающий мир

Диаграмма 5



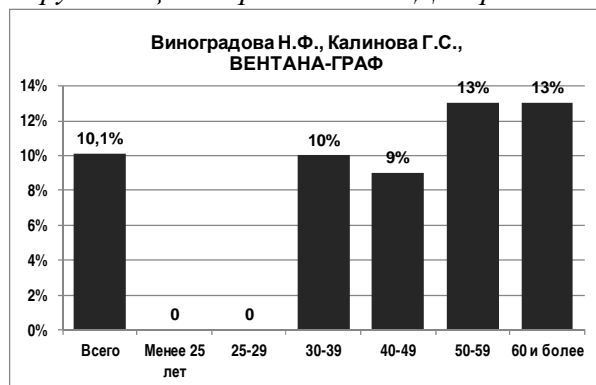
Математика

Диаграмма 2



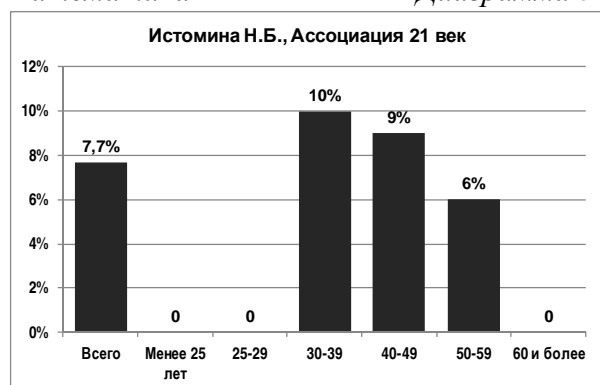
Окружающий мир

Диаграмма 6



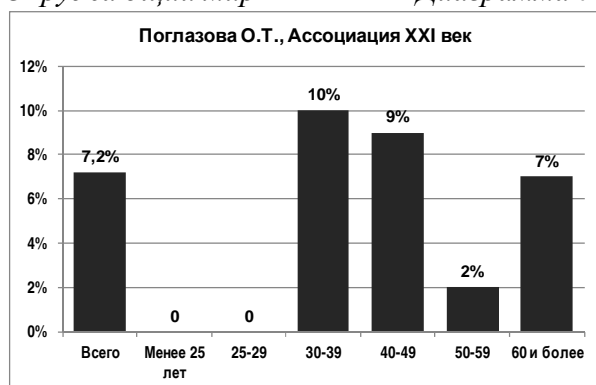
Математика

Диаграмма 3



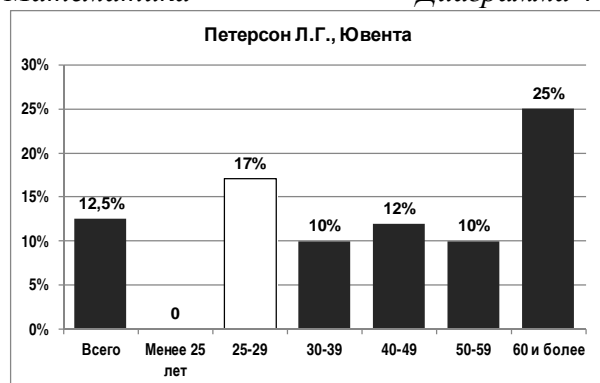
Окружающий мир

Диаграмма 7



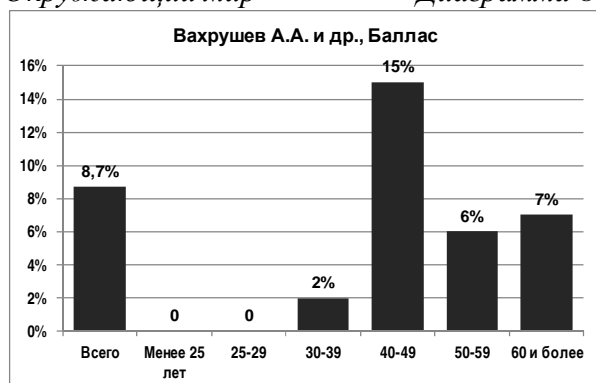
Математика

Диаграмма 4



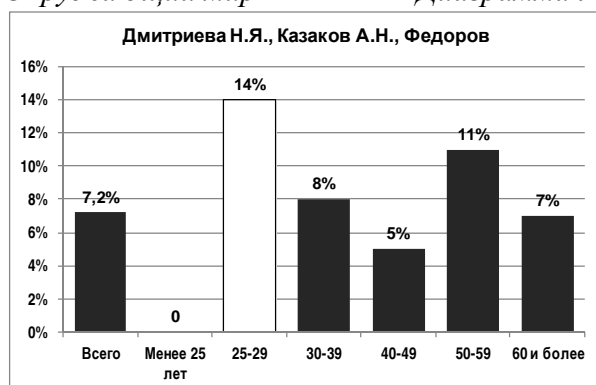
Окружающий мир

Диаграмма 8



Окружающий мир

Диаграмма 9



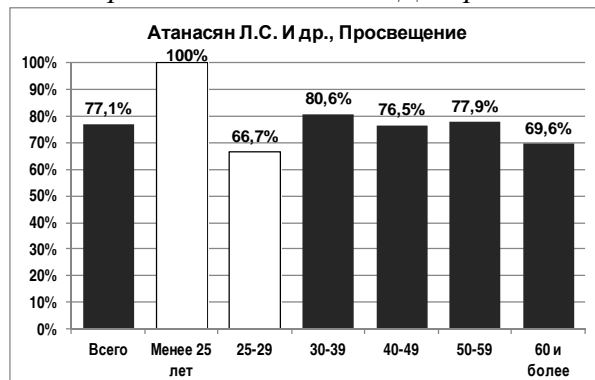
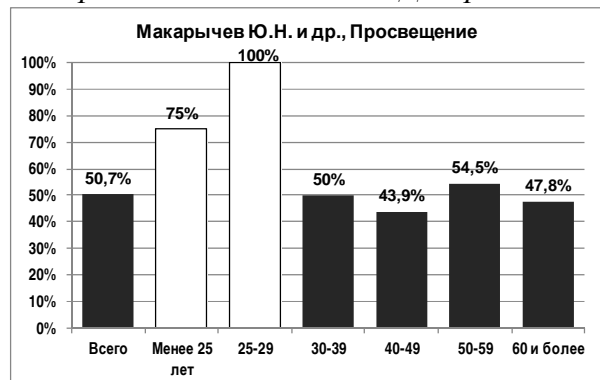
Основная школа

8 класс

Алгебра

Диаграмма 10 Геометрия

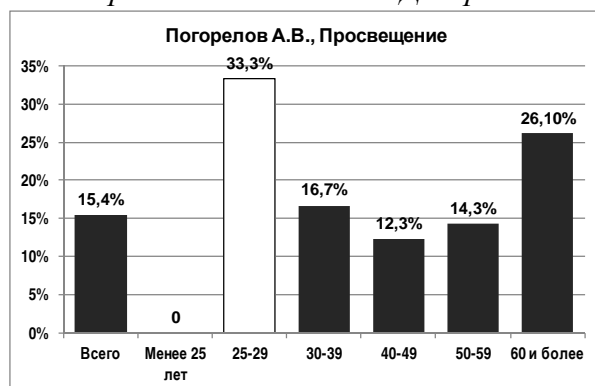
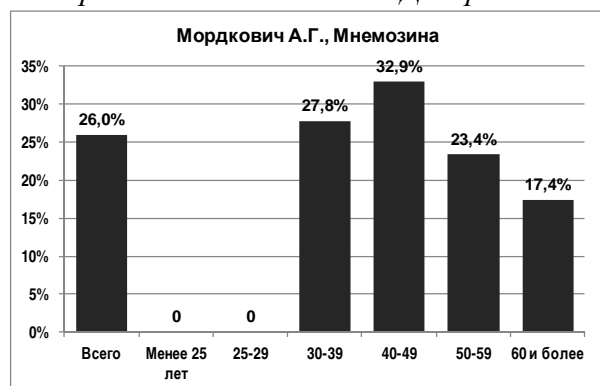
Диаграмма 13



Алгебра

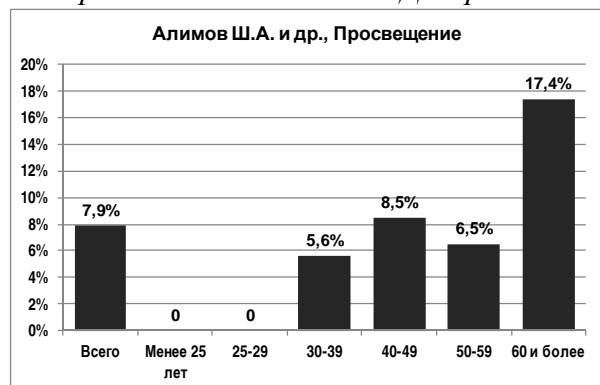
Диаграмма 11 Геометрия

Диаграмма 14



Алгебра

Диаграмма 12



Анализ представленных данных говорит о том, что наиболее распространенные учебники – в начальной школе учебник Моро М. И. и др. по математике и учебник Плешакова А. А. и др. по окружающему миру; в основной школе – учебник Макарычева Ю. Н. и др. по алгебре и учебник Атанасяна Л. С. и др. по геометрии, известные учительству еще с советских времен, – относительно равномерно представлены в каждой возрастной категории.

Причинами этого явления выступают, видимо, определенная инерционность системы подготовки учительских кадров, а также отсутствие устойчивых предпочтений у молодых специалистов или же отсутствие возможности проявить эти предпочтения. Скорее всего, реальный выбор учебников осуществляется не столько учителем, сколько школой, а молодой учитель вынужден принять этот выбор. Не исключено также, что

свою роль сыграла и система обеспечения качества стабильных учебников, существовавшая в Советском Союзе.¹⁵

Сравнительно же «новые» учебники (хотя их история может насчитывать уже, как минимум, десятилетие) обнаруживают тенденцию к зависимости частоты использования от возраста учителя. Возможно, дополнительный анализ сможет выявить, например, связь возраста учителей-приверженцев того или иного учебника со временем его появления или какие-либо иные связи.

Для целей же нашего анализа – выявления учебников-лидеров, с модернизацией которых наиболее вероятно ожидать появления заметных и быстрых массовых изменений в системе образования, – существенна именно первая из обнаруженных тенденций.

Возможно, необходимость модернизации наиболее популярных изданий должна быть сформулирована как государственный заказ соответствующим издательствам и авторским коллективам, а не проводиться – или не проводиться – по их доброй воле.

¹⁵ Напомним, что период подготовки стабильного учебника в СССР занимал не менее 10 лет и включал такие обязательные этапы, как 1) камерная экспериментальная проверка опытными учителями совместно с авторами прообраза будущего учебника, существовавшего на этом этапе в виде учебных тетрадей, 2) более широкая экспериментальная проверка опытными учителями под непосредственным руководством и участием авторского коллектива первого макета учебника и его учебно-методического сопровождения, 3) проверка пробного тиража будущего учебника в массовой практике преподавания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Международное сравнительное мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования TIMSS является единственным исследованием, которое позволяет проследить качество школьного математического и естественнонаучного образования в России с 1995 года. Достижения российской школы рассматриваются не с позиций российских образовательных стандартов, по которым работают школы, а в соответствии с международными приоритетами в образовании. В международные тесты TIMSS включаются в основном те вопросы, которые являются общими для большинства стран-участниц, обладают диагностической и прогностической ценностью с точки зрения оценки качества математического и естественнонаучного школьного образования и отвечают запросам современного общества. В этом заключаются и преимущества исследования TIMSS, и его недостатки. Использовать результаты исследования TIMSS для оценки качества образования в России необходимо с учетом особенностей международного инструментария.

В отсутствии национальной системы мониторинга качества образования в России исследование TIMSS становится одним из надежных источников информации по многим направлениям функционирования системы школьного образования, предоставляя каждые четыре года сопоставимую информацию. Особенно важны результаты исследования TIMSS 2011 года. Именно в период проведения данного цикла исследования российская школа перешла на новые образовательные стандарты. В связи с этим результаты исследования TIMSS-2011 позволяют оценить не только общие эффекты социальной политики в образовании за прошедшее десятилетие, но и эффекты от внедрения образовательных стандартов 2004 года.

1. Общие результаты

В 2011 году Россия продемонстрировала существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки учащихся 8 класса.

Начиная с 1995 года, российские школьники демонстрируют стабильно высокие результаты по математике и естественнонаучным дисциплинам в соответствии с международными стандартами TIMSS.

В 2011 году средний балл российских учащихся составил:

4 класс

по математике – 542 балла (10-е место в рейтинге из 50 стран); по естествознанию – 552 балла (4-е место в рейтинге из 50 стран);

8 класс

по математике – 539 баллов (6-е место в рейтинге среди 42 стран); по естествознанию – 542 балла (7-е место в рейтинге из 42 стран).

За последние годы российские учащиеся 4 класса на фоне других стран демонстрируют стабильно высокий уровень математический и естественнонаучной подготовки в соответствии с международными требованиями, значительно уступая только лидирующим странам.

В 2011 году Россия продемонстрировала существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки в 8 классе: прирост по математике составил 27 баллов, по естествознанию 12 баллов.

Среди российских учащихся 4 класса, принимавших участие в исследовании, 13% учащихся овладели знаниями и умениями **высшего уровня** по математике и 16%

по естествознанию, 34% учащихся смогли выполнить задания **высокого уровня** по математике и 36% учащихся – по естествознанию.

Среди российских учащихся 8 класса овладели высшим уровнем подготовки 14% учащихся по математике и 14% по естествознанию, высоким уровнем – 33% учащихся по математике и 34% по естествознанию.

Это означает, что почти половина российских школьников 4 и 8 классов могут решать достаточно сложные задачи и обосновывать свои решения, применять знания в незнакомом контексте.

В лидирующих странах высший и высокий уровни математической и естественнонаучной подготовки показали 65%-80% учащихся и 4-х, и 8-х классов.

Среднего уровня достигли в 4 классе 35% учащихся по математике и 34% по естествознанию, в 8 классе – 31% учащихся по математике и 33% по естествознанию. Эти учащиеся могут применять базовые знания в простых ситуациях.

Освоили математику и естествознание начальной школы **только на низком уровне**, т.е. смогли выполнить лишь самые простые задания, 15% четвероклассников по математике и 12% по естествознанию. Проявили только низкий уровень подготовки 17% восьмиклассников по математике и 15% учащихся по естествознанию.

Не освоили знания даже низкого уровня, т.е. освоили только небольшое число отдельных знаний и умений, 3% четвероклассников по математике и 4% по естествознанию, а также 5% восьмиклассников по математике и 4% по естествознанию.

2. Тенденции в изменении показателей качества математического и естественнонаучного образования с позиций международных тестов TIMSS

Оценка учебных достижений учащихся по математике и естествознанию в рамках исследования TIMSS в России проводилась пять раз (1995, 1999, 2003, 2007, 2011 гг.).

По сравнению с предыдущими этапами исследования TIMSS в результатах российских школьников в 2011 году проявились следующие тенденции.

Средний балл российских четвероклассников по математике на каждом из трех последних этапов исследования, в которых они участвовали, оказывался существенно выше среднего международного балла. Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS учащиеся 4 класса демонстрируют стабильно высокий уровень математической подготовки. Сравнение результатов российских четвероклассников с собственными достижениями за 2007-2011 годы показывает, что **в целом уровень их подготовки существенно не изменился**.

Средний балл российских восьмиклассников на каждом этапе исследования также оказывался существенно выше среднего международного балла. Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS они демонстрируют стабильно высокий уровень математической подготовки. По сравнению с собственными достижениями, показанными в 2003 и 2007 годах, **российские восьмиклассники в 2011 году продемонстрировали существенный подъем уровня математической подготовки**.

Средний балл российских учащихся и 4, и 8 классов **по естествознанию** на каждом из трех последних этапов исследования оказывался существенно выше среднего международного балла. Это означает, что в соответствии с международными стандартами TIMSS они демонстрируют стабильно высокий уровень естественнонаучной подготовки. По сравнению с 2003 годом в естественнонаучной подготовке российских учащихся 4 и 8 классов наметилась положительная тенденция. Результаты российских четвероклассников выросли за данный период на 26 баллов по международной шкале, а результаты восьмиклассников – на 28 баллов.

Анализ изменений в подготовке российских восьмиклассников за последние годы показал, что после относительного падения результатов, зафиксированного в 1999 году, с 2003 года наблюдается повышение результатов. С 2007 года это повышение произошло по всем группам учащихся, как с низким, так и с высоким уровнем подготовки. При этом следует отметить, что больший прирост произошел в группе учащихся с низкими результатами (в 2011 году они превысили уровень 1995 года), результаты учащихся с самыми высокими достижениями, несмотря на положительную динамику, к 2011 году еще не достигли рубежа 1995 года.

Для России одной из главных задач является сохранение наметившейся позитивной тенденции в результатах и повышение общего уровня математического и естественнонаучного образования в стране по всем группам учащихся. Не менее важной задачей является усиление внимания к индивидуальной работе с учащимися, демонстрирующими самые высокие результаты.

3. Результаты учащихся 4 и 8 классов по содержательным областям и видам познавательной деятельности

В 2011 году российские четвероклассники продемонстрировали одинаково успешное овладение материалом двух разделов **математики**: «Числа» и «Геометрия». Результаты по разделу «Анализ данных» ниже, но не значительно.

Российские учащиеся 8 класса в 2011 году показали самые высокие результаты по разделу «Алгебра», что существенно выше их средних результатов по математике. По разделам «Числа» и «Геометрия» результаты сравнимы со средними результатами, а по разделу «Анализ данных» – существенно ниже. В математической подготовке восьмиклассников доминируют знания по алгебре и западают знания, связанные с разделом «Вероятность. Статистика».

По сравнению с 2007 годом в результатах российских четвероклассников по содержательным областям не произошло никаких изменений. А результаты восьмиклассников существенно повысились по всем четырем разделам: по разделу «Числа» на 25 баллов, по разделу «Алгебра» на 31 балл, по разделу «Геометрия» на 23 балла и по разделу «Анализ данных» на 28 баллов. Таким образом, больше всего увеличились результаты по разделу «Алгебра».

Средние результаты выполнения учащимися 4 класса групп заданий, относящихся к разным содержательным областям по **естествознанию**, различаются незначительно. Однако статистический анализ результатов по всем группам заданий, проведенный на одной шкале, выявил, что задания с биологическим содержанием выполнены значимо лучше, чем в среднем все задания международного теста по естествознанию. А задания с физическим содержанием выполнены статистически значимо хуже. Полученные данные явно отражают ситуацию с естественнонаучным образованием в российской начальной школе: несбалансированность представления отдельных разделов в содержании обучения. Как следует из полученных результатов, в содержании естественнонаучного образования в начальной школе доминируют биологические знания и практически отсутствуют знания о физических явлениях, что не лучшим образом отражается на результатах российских школьников. Анализ программ многих стран по естествознанию показывает, что они более сбалансированы в представлении разных разделов естествознания.

В 8 классе у российских учащихся зафиксированы статистически более высокие результаты (по отношению к среднему баллу) за выполнение заданий по химии и физике и статистически более низкие результаты за выполнение заданий по биологии и географии.

По сравнению с предыдущим циклом исследования (2007 год) не выявлено существенных изменений в результатах российских четвероклассников по

содержательным областям. А в результатах восьмиклассников произошли существенные изменения по всем содержательным областям, кроме географии. Больше всего повысились результаты выполнения заданий по физике (на 26 баллов).

Российские четвероклассники одинаково успешно овладели тремя **видами познавательной деятельности**. Познавательная деятельность младших школьников по **математике** в целом сбалансирована согласно требованиям международных стандартов TIMSS. По сравнению с 2007 годом значительных изменений не произошло.

В математической подготовке учащихся 8 классов доминируют виды деятельности, ориентированные на использование знаний в стандартных ситуациях. Ниже результаты за выполнение заданий, в которых нужно было применить знания в несколько измененных ситуациях, а самые низкие – при выполнении заданий на применение знаний в незнакомых ситуациях, для решения сложных и многошаговых задач, обоснования решения.

По сравнению с 2007 годом существенно повысилось овладение российскими восьмиклассниками всеми тремя видами познавательной деятельности (на 28-31 балл). При этом осталось преобладание деятельности, ориентированной на использование знаний в стандартных ситуациях.

По естествознанию результаты российских учащихся 4 класса по группам заданий, проверяющих овладение разными видами деятельности, существенно различаются. Самый низкий результат показан при выполнении группы заданий на объяснение явлений или описание наблюдений и опытов («Рассуждение»).

По сравнению с 2007 годом не произошло заметных изменений в результатах овладения российскими четвероклассниками различными видами деятельности.

Для российских учащихся 8 класса наиболее высокие результаты отмечаются для заданий на воспроизведение фактических знаний и их применение в типовых учебных ситуациях («Знание»). Самые низкие результаты – для заданий на объяснения, обоснования и решение проблем («Рассуждение»).

За последние годы улучшились результаты выполнения российскими восьмиклассниками всех групп заданий. Наибольшее увеличение произошло для заданий, оценивающих знание различных фактов и процедур по всем естественнонаучным предметам.

Возможно, что факт снижения познавательной самостоятельности российских школьников и является одной из причин низких результатов по математической и естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся в международном исследовании PISA. При выполнении заданий PISA нужно было применить имеющиеся знания в незнакомой ситуации, приближенной к реальной жизни. Учащиеся не всегда даже могли понять, какие знания им необходимы для решения практических задач.

4. Сравнение результатов учащихся 4 и 8 классов

Относительное сравнение по международной шкале результатов российских выпускников начальной школы и их результатов через 4 года, когда они стали восьмиклассниками, свидетельствует о том, что наметилась положительная тенденция по ряду показателей.

При переходе обследуемой совокупности учащихся 4 класса 2007 года из начальной в основную школу через 4 года в 2011 году в 8 классе наблюдается незначительное снижение результатов по сравнению со средним значением международной шкалы TIMSS (на 4-5 баллов) как по математике, так и по естествознанию. В 2007 году относительная успешность российских восьмиклассников по математике была значительно ниже, чем у учащихся 4 класса 2003 года. А в 2011

году относительная успешность восьмиклассников и по математике, и по естествознанию уже не отличается от успешности учащихся 4 классов 2007 года.

В 2011 году при переходе из начальной в основную школу практически сохранилось как число учащихся, показывающих удовлетворительные результаты (81% в 4 классе и 78% в 8 классе по математике, и 86% и 81% соответственно по естествознанию), так и число учащихся, достигающих самых высоких уровней подготовки (13% и 14% по математике, 16% и 14% по естествознанию). Число учащихся с низким уровнем подготовки и тех, которые не достигли даже низкого уровня подготовки, при переходе из начальной школы в основную увеличилось (с 18% до 22% по математике и с 14% до 19% по естествознанию).

Выявились некоторые важные особенности подготовки учащихся начальной и основной школы. Например, познавательная деятельность (знания, применение, рассуждение) российских четвероклассников в целом сбалансирована согласно требованиям международных стандартов TIMSS только по математике. По естествознанию более высокие результаты продемонстрированы при выполнении заданий на воспроизведение знаний. В подготовке учащихся 8 классов и по математике, и по естествознанию зафиксированы более высокие результаты по видам деятельности, ориентированным на использование знаний в стандартных ситуациях, ниже результаты за выполнение заданий, в которых нужно было применить знания в несколько измененных ситуациях, а самые низкие – при выполнении заданий на применение знаний в незнакомых ситуациях, при решении сложных и многошаговых задач, требующих интеграции знаний, проведения рассуждений, обоснования решения.

Таким образом, можно констатировать, что при наметившейся положительной тенденции повышения качества математической и естественнонаучной подготовки учащихся 8 классов сохраняются проблемы при переходе из начальной школы в основную, которые были выявлены и на предыдущих этапах исследования:

- значительное расхождение в программах по математике и естествознанию для начальной школы (только чуть более трети заданий международного теста соответствуют российским программам начального образования);
- снижение относительной успешности выполнения заданий по отдельным разделам и видам познавательной деятельности в 8 классе в ситуации значительного повышения доли программных заданий (до 73%-83%);
- увеличение диспропорции в профиле сформированности познавательной деятельности российских учащихся (доминирование знаниевой составляющей в результатах).

5. Чем можно объяснить повышение результатов учащихся 8 класса в исследовании TIMSS

Повышение результатов российских восьмиклассников по **математике** можно объяснить несколькими причинами, среди которых главной является введение независимой обязательной государственной аттестации выпускников основной школы (ГИА-9) по математике и ЕГЭ. До 2010 года обязательный экзамен в основной школе проводился по алгебре, что также объясняет наибольшее повышение результатов в тесте TIMSS именно по заданиям, основанным на алгебраическом материале.

Лучшие результаты по алгебре по сравнению с другими разделами объясняются также особенностями математического образования: в 7-9 классах больше половины учебного времени отводится именно на алгебру (3 часа из 5 часов в неделю на математику).

Повышение результатов по разделу «Вероятность. Статистика» может быть объяснено введением в 2004 году данного раздела в содержание обучения в российской основной школе.

В качестве причин повышения результатов по **естествознанию** можно также назвать введение независимой государственной итоговой аттестации (ГИА), начиная с 2008 года. Создание контрольных измерительных материалов ГИА по предметам естественнонаучного цикла позволило учителям осознать требования к итоговым результатам. Введение в КИМ заданий, нацеленных на проверку новых для предметов элементов содержания или видов деятельности, стало способствовать переориентации учебного процесса на формирование новых результатов, например, формирование знаний и умений, связанных с проведением исследований. Кроме того, учителя получили качественные измерители и для текущей проверки.

Общий прирост результатов и по математике, и по естествознанию связан также с фактом значительного повышения читательской грамотности российских выпускников начальной школы. Первое место российских четвероклассников по читательской грамотности в исследовании PIRLS-2006 и лидирующее положение российских четвероклассников в PIRLS-2011 дает основание сделать вывод о том, что в исследовании TIMSS в 2011 году в основной школе приняли участие восьмиклассники, имеющие более высокий уровень читательской грамотности, т.е. более подготовленные к освоению математики и естествознания.

6. Особенности общеобразовательных учреждений и учебного процесса

Как и в предыдущие годы, результаты исследования TIMSS в 2011 году показали, что лучшие результаты продемонстрировали учащиеся 4 и 8 классов, обучающиеся в образовательных учреждениях, отличающихся следующими признаками:

- они имеют достаточные ресурсы для организации обучения;
- в них созданы нормальные условия для работы учителей;
- в них обучается больше детей из социально благополучных семей;
- учебный процесс в них направлен на успешное обучение;
- в них дети чувствуют себя в безопасности;
- в них созданы условия для активной познавательной деятельности учащихся.

Положительное отношение российских учащихся к изучаемым ими предметам тесно связано с их результатами в исследовании TIMSS. Наиболее успешно выполнившие тест TIMSS учащиеся положительно относятся к изучаемым предметам. Однако интерес к учебным предметам снижается при переходе из начальной в основную школу – меньшее число восьмиклассников указывают на свою заинтересованность в изучении как математики, так и предметов естественнонаучного цикла. Для математики число заинтересованных учащихся уменьшается с 58% в 4 классе до 29% в 8 классе.

Повышение интереса к обучению является одним из важнейших факторов повышения качества образования.

Другим важным направлением деятельности школы может стать поддержка детей из социально неблагополучных семей, которые не могут обеспечить для своих детей достаточный уровень образовательной среды дома. Этих детей необходимо вовлечь во внеурочную деятельность и систему дополнительного образования, которые смогут компенсировать недостаток образовательных ресурсов для этих детей.

В рамках анализа данных, полученных при проведении исследования TIMSS-2011, были выявлены некоторые тенденции, заслуживающие серьезного внимания, поскольку их проявление в будущем может оказать существенное влияние на качество образования в стране. К таким тенденциям можно отнести следующие:

1) В исследовании TIMSS-2011, также как и в исследовании PIRLS-2011, не выявлено явной зависимости результатов международного тестирования в странах от числа часов, отводимого на изучение предмета в 4 и 8 классах. Это означает, что

результаты определяются не только отведенным временем, но и эффективностью использования этого времени, а также дополнительными усилиями родителей или вкладом системы дополнительного образования.

2) Учитывая, что приток молодых кадров в начальную школу крайне незначителен, можно ожидать в ближайшее время острый недостаток учительских кадров в начальной и основной школе. Доля учителей предпенсионного и пенсионного возраста в основной школе выше, чем в начальной (почти половина всех учителей против трети в начальной школе). Зарождающийся кризис в основной школе может принять более резкие формы, чем в начальной школе.

3) Анализ распространенности отдельных учебников, как для начальной, так и для основной школы, позволяет выявить общую тенденцию. Для каждого предмета есть своя группа учебников – признанных лидеров. Чаще всего – это один учебник, известный учительству еще по советской школе. По этому учебнику-лидеру учатся как минимум половина всех учащихся страны, а по некоторым предметам – и 85% учащихся. За группой учебников-лидеров следует группа учебников, по каждому из которых обучается около 10% учащихся (от 8% до 15%). Количество учебников во второй группе зависит от популярности учебника-лидера. Оставшиеся 6%-20% детей обучаются по всем остальным издающимся в стране учебникам, причем как входящим в Федеральный перечень, утвержденный приказом Минобрнауки России, так и не включенным в него. Анализ возрастных предпочтений учителей показывает, что наиболее распространенные учебники относительно равномерно представлены в каждой возрастной категории.

Анализ тенденций в распространенности отдельных учебников и выявление учебников-лидеров представляет особый интерес в связи с необходимостью внесения существенных изменений в учебный процесс, призванный в соответствии с требованиями ФГОС способствовать реализации парадигмы деятельностного развития обучающихся, поскольку позволяет проектировать систему приоритетов.

7. Что можно предложить по результатам исследования TIMSS для совершенствования школьного математического и естественнонаучного образования

Рекомендации экспертов:

1. Программа исследования TIMSS – это результат согласования позиций экспертов более чем из 50 стран-участниц проекта. Таким образом, эта программа отражает то содержание, которое считается важным для изучения и изучается в школах большинства стран мира. Сравнение программы исследования TIMSS с отечественными примерными программами по учебным предметам (ФГОС) позволяет сделать следующие выводы:

- *В начальной школе раздел «Естествознание» предмета «Окружающий мир» включает меньший объем содержания, чем международный стандарт TIMSS. Например, полностью отсутствует блок, касающийся физических явлений (с электрическими явлениями дети 21 века в российской школе впервые знакомятся только в 8 классе). Очевидно, настало время пересмотреть исторически сложившееся содержание естествознания в начальной школе в сторону усиления вопросов, связанных с элементами физико-химических и географических знаний.*

- *Что касается содержания отечественных систематических курсов биологии, физики, химии и географии для основной школы, то здесь можно отметить существенное превышение номенклатуры изучаемого фактического материала в сравнении с программой международного исследования TIMSS. Высокие результаты наших учащихся обеспечиваются преимущественно за счет большого запаса*

фактических знаний и умения применять их в типовых учебных ситуациях. Однако учащимся явно не хватает времени осмыслить значимость получаемых знаний, научиться использовать эти знания в нестандартных ситуациях. Содержание систематических естественнонаучных курсов в основной школе нуждается в разгрузке фактического материала, а учебно-методические комплекты – в наполнении заданиями, базирующимися на контексте реальных жизненных ситуаций и требующими для выполнения достаточно сложных видов учебной деятельности, в том числе проектной и учебно-исследовательской.

2. Крайне важно комплексное обеспечение успешности школьников в соответствии с запросами каждого ученика. В 2011 году по результатам TIMSS зафиксировано значительное число учащихся 8 класса с низкими результатами по математике (22%), снижение интереса к математике при переходе из начальной в основную школу, заниженный уровень познавательной самостоятельности учащихся. Для решения этих и ряда других проблем необходимо пересмотреть содержание школьной математики, сохранив ее фундаментальность, но разгрузив курс от излишнего теоретического материала. Высвобожденное учебное время необходимо использовать для повышения интереса к математике, приобретения опыта применения изученного материала в различных учебных и жизненных ситуациях, воспитания потребности и умения непрерывного самообразования.

В исследовании TIMSS-2011 получена обширная информация о различных факторах, действующих в образовательных системах стран, участвовавших в исследовании, и их связи с образовательными достижениями учащихся. При использовании полученных результатов важно оценить возможность и границы их применимости в условиях российской школы. Одни факторы действуют одинаково во всех системах образования, в других проявляются особенности стран, что приводит к появлению противоположных тенденций. Следует также учитывать особенности самого исследования, его направленность на выявление общих тенденций.

Это означает, что отдельные выводы представленного отчета можно непосредственно переносить в практику российской школы, например, рекомендовать включить в программы повышения квалификации педагогических кадров вопросы, связанные со стратегиями повышения вовлеченности учащихся в учебный процесс и повышения познавательной активности школьников на уроках. Другие, например, о необходимости модернизации «учебников-лидеров», в результате которой, вероятнее всего, можно ожидать появления заметных и быстрых изменений в системе образования, требуют дополнительного анализа и формулирования специального государственного заказа соответствующим издательствам и авторским коллективам.

Упрощенный перенос данных, полученных на основе первичного анализа общих тенденций, в некоторых случаях может привести к искаженному пониманию реальной ситуации в образовании. В связи с этим основные выводы при оценке качества образования в стране и рекомендации по его совершенствованию должны основываться на результатах углубленного анализа специалистами содержания инструментария и полученных результатов, а также многофакторного анализа на основе гипотез, сформулированных по результатам проведенного исследования TIMSS-2011.

Результаты международного исследования TIMSS-2011 представлены на сайтах:

**Центра оценки качества образования ИСМО РАО – <http://www.centeroko.ru>
Международного координационного центра – <http://timssandpirls.bc.edu>**

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество общего образования в российской школе: по результатам международных исследований / науч. ред. Г.С. Ковалева. – М: Логос, 2006. (Актуальные вопросы развития образования).
2. Ковалева Г.С. Основные подходы к сравнительной оценке качества математического и естественнонаучного образования в странах мира (по материалам международного исследования TIMSS). Выпуск 1. М.: ИОСО РАО, 1996.
3. Ковалева Г.С., Краснянская К.А. Аналитический доклад «Сравнительный анализ естественно-математической подготовки учащихся основной школы России (в рамках международного сравнительного исследования TIMSS-R)». ИОСО РАО, 2001.
4. Краснянская К.А., Краснокутская Л.П., Денищева Л.О. Аналитический отчет «Сравнительная оценка математической подготовки восьмиклассников российских школ (в рамках третьего международного исследования по оценке качества математического и естественнонаучного образования)», ИОСО РАО, 2001.
5. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2003. Аналитический отчет. М.: ИСМО РАО, НФПК, 2004.
6. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2007. Аналитический отчет в двух частях. М.: ИСМО РАО, 2008.
7. Сравнительная оценка естественно-математической подготовки выпускников средней школы России (по результатам международного исследования TIMSS). Денищева Л.О., Ковалева Г.С., Кошеленко Н.Г., Краснянская К.А., Лошаков А.А., Найденова Н.Н., Нурминский И.И. /Под ред. Ковалевой Г.С. Выпуск 4. М.: ИОСО РАО, 1997.
8. Сравнительный анализ математической и естественнонаучной подготовки учащихся основной школы России. Денищева Л.О., Дюкова С.Е., Ковалева Г.С., Корощенко А.С., Краснянская К.А., Мягкова А.Н., Найденова Н.Н., Резникова В.З., Суравегина И.Е. /Под ред. Г.С.Ковалевой/. Выпуск 2. М.: ИОСО РАО, 1996.
9. Что отвечают учащиеся, учителя и директора школ на вопросы международных анкет? Третье международное исследование по оценке качества математического и естественнонаучного образования – TIMSS. Выпуск 3. М.: ИОСО РАО, 1996.
10. Что отвечают учащиеся, учителя и директора средних школ на вопросы международных анкет? Третье международное исследование по оценке качества математического и естественнонаучного образования – TIMSS. Выпуск 5. М.: ИОСО РАО, 1998.
11. Bateson D., Nicol C., Schroeder T. Alternative Assessment and Tables of Specification for the Third International Mathematics and Science Study, 1991.
12. Beaton A., Martin M. et al. Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS), Boston College, Chestnut Hill, MA, 1996.
13. Beaton A., Martin M. et al. Science achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS), Boston College, Chestnut Hill, MA, 1996.
14. Kovaleva G., Krasnianskaia K. Russian Federation. // TIMSS 2011 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science, Volume 2. Edited by Mullis, I.V.S. Martin, M. O., Minnich, C.A., Stanco, G.M., Arora, A., Centurino, V.A.S., & Castle, C.E., Chestnut Hill, MA: TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2012.
15. Kovalyova G., Naidenova N. Science achievement: Russian perspective // Secondary analysis of the TIMSS data. Eds: David F. Robitaille and Albert E. Beaton, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2002.
16. Kovalyova G.S. Assessing educational quality through international comparative research: The Third

International Mathematics and Science Study in the Russian Federation. // Educational Standards and Assessment in the Russian Federation. Results from Russian-Dutch Cooperation in Education. Acco Leuven/Amersfoort, 1998.

17. *Kovalyova G.S.* Russian Federation. // The Impact of TIMSS on the Teaching and Learning of Mathematics and Science. Edited by D. Robitaille, A. Beaton, T. Plomp. Vancouver, Pacific Educational Press Canada, 2000.
18. *McKnight C., Schmidt W., Raizen S.* Text blueprints: a description of the TIMSS achievement test content design. TIMSS document No.:ICC797/NRC357. Vancouver, B.C.: TIMSS ICC, 1993.
19. *Robitaille D. (Ed)* National context for mathematics and science education: An encyclopedia of the educational systems participating in TIMSS. Pacific Educational Press. Vancouver, BC, 1996.
20. Robitaille D., Garden R. (Eds). The IEA study of mathematics II: Context and outcomes of school mathematics. Oxford: Pergamon Press, 1989.
21. Technical Standards for IEA Studies / Edited by: Michael O. Martin, Keith Rust, Raymond J. Adams with contributions from Nancy Caldwell, Pierre Foy, Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, Heiko Sibberns. International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 1999.
22. TIMSS 1999 International Mathematics Report. /I. V. S. Mullis and ale. IEA, Boston College ISC, 2000.
23. TIMSS 1999 International Science Report. / I. V. S. Mullis and ale. IEA, Boston College ISC, 2000.
24. TIMSS 2003 International Mathematics Report / Edited by: I. V. S. Mullis, M. O. Martin, E. J. Gonzalez, S. J. Chrostowsky. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College, 2004.
25. TIMSS 2003 International Science Report / Edited by: M. O. Martin, I. V. S. Mullis, E. J. Gonzalez, S. J. Chrostowsky. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College, 2004.
26. TIMSS 2003 Technical report / Edited by: M. O. Martin, I. V. S. Mullis, S. J. Chrostowsky. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College, 2004.
27. TIMSS 2007 Assessment Frameworks / by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Graham J. Ruddock, Christine Y. O'Sullivan, Alka Arora, Ebru Erberber. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College, 2005.
28. TIMSS 2007 Encyclopedia: A Guide to Mathematics and Science Education Around the World (Volume 1 and 2) / Edited by: Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, John F. Olson, Debra R. Berger, Dana Milne, Gabrielle M. Stanco. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2008.
29. TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Thends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades / Edited by: Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy in collaboration with John F. Olson, Corinna Preuschoff, Ebru Erberber, Alka Arora, Joseph Galia. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2008.
30. TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Thends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades / Edited by: Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy in collaboration with John F. Olson, Corinna Preuschoff, Ebru Erberber, Joseph Galia. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2008.
31. TIMSS 2007 Technical report / Edited by: John F. Olson, Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, with contributions from Alka Arora, Juliane Barth, Ebru Erberber, Pierre Foy, Joseph Galia, Ieva Johansone, Marc Joncas, Issac Li, Barbara Malak, Oliver Neuschmidt, Christine O'Sullivan, Corinna Preuschoff, Graham Ruddock. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2008.
32. TIMSS 2011 Assessment Frameworks / by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Graham J. Ruddock, Christine Y. O'Sullivan. IEA, TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College, 2009
33. *TIMSS 2011 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science, Volumes 1 and 2.* Edited by Mullis, I.V.S. Martin, M. O., Minnich, C.A., Stanco, G.M., Arora, A., Centurino, V.A.S.,&Castle,

C.E., Chestnut Hill, MA: TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2012

34. TIMSS 2011 International Results in Mathematics. Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy, Alka Arora. TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2012.
35. TIMSS 2011 International Results in Science. Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy, Gabrielle M. Stanco. TIMSS&PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2012.
36. TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003. 2nd Edition. IEA, Boston College ISC, 2003.
37. TIMSS Monograph No.1. Curriculum Frameworks for Mathematics and Science. General editor, David F. Robitaille. Pacific Educational Press, Vancouver, Canada, 1993.
38. TIMSS Monograph No.2. Research Questions and Study Design. General editor, David F. Robitaille. Pacific Educational Press, Vancouver, Canada, 1996.
39. TIMSS Monograph No.4. Assessing Mathematics and Science Literacy. General editor, David F. Robitaille. Pacific Educational Press, Vancouver, Canada, 1998.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Список субъектов Российской Федерации, принимавших участие в исследовании TIMSS-2011

Регион	Региональный координатор
1. Республика Башкортостан (4, 8 классы) – Р.Ф. Рямов	
2. Республика Дагестан (4, 8 классы) – М.А. Гаджиева	
3. Республика Саха (Якутия) (4, 8 классы) – Г.И. Алексеева	
4. Республика Северная Осетия (Алания) (4, 8 классы) – Е.А. Тагаева	
5. Республика Татарстан (4, 8 классы) – И.И. Галиаскар	
6. Чувашская Республика (4, 8 классы) – Г.Ю. Арзамасцева	
7. Алтайский край (4, 8 классы) – Т.М. Гозман	
8. Краснодарский край (4, 8 классы) – Т.В. Мостовая	
9. Красноярский край (4, 8 классы) – С.В. Семенов	
10. Приморский край (4 классы) – Н.С. Ульяновкина	
11. Ставропольский край (4, 8 классы) – И.Н. Адамян	
12. Амурская область (8 классы) – И.А. Макарова	
13. Архангельская область (4 классы) – Е.В. Молчанова	
14. Астраханская область (4, 8 классы) – И.Г. Ли	
15. Белгородская область (4 классы) – Л.А. Чеботарева	
16. Брянская область (8 классы) – С.Ю. Горенкова	
17. Волгоградская область (4, 8 классы) – И.А. Радченко, О.М. Денисенко	
18. Вологодская область (8 классы) – Т.Ю. Кувшинова	
19. Воронежская область (4, 8 классы) – И.А. Дендебер	
20. Ивановская область (4 классы) – О.Б. Вилесова	
21. Иркутская область (4, 8 классы) – Е.А. Осипова	
22. Калининградская область (8 классы) – Н.А. Строганова	
23. Калужская область (8 классы) – С.В. Силаев	
24. Камчатский край (4 классы) – Е.Г. Кочетова	
25. Кемеровская область (4, 8 классы) – Л.Г. Егина, Г.А. Елисеева	
26. Костромская область (4, 8 классы) – Е.В. Виноградов	
27. Курская область (4, 8 классы) – С.А. Апенина	
28. Липецкая область (4 классы) – Ю.П. Завьялова	
29. Московская область (4, 8 классы) – Е.А. Голикова	
30. Мурманская область (4 классы) – Н.В. Васильева	
31. Нижегородская область (4, 8 классы) – Т.Н. Долголенко	
32. Новгородская область (8 классы) – О.В. Быстрова	
33. Новосибирская область (4, 8 классы) – Е.И. Пиотух	
34. Оренбургская область (4, 8 классы) – Л.А. Тимченко	
35. Пермский край (4, 8 классы) – С.А. Скорогонова	
36. Ростовская область (4, 8 классы) – Н.Б. Иванова	
37. Рязанская область (8 классы) – С.В. Меринова	
38. Самарская область (4, 8 классы) – И.В. Бурцева	
39. Саратовская область (4, 8 классы) – Е.В. Губанова	
40. Свердловская область (4, 8 классы) – М.Ю. Мамонтова	
41. Тверская область (4 классы) – Ю.Н. Коваленко, Е.В. Лошкарева	
42. Томская область (4, 8 классы) – Б.В. Илюхин, Н.П. Сербина	
43. Тульская область (8 классы) – М.В. Шамота	
44. Ульяновская область (4, 8 классы) – Д.В. Савченко	
45. Челябинская область (4, 8 классы) – Т.В. Абрамова	
46. Забайкальский край (4, 8 классы) – Л.В. Ковалева	
47. г. Москва (4, 8 классы) – А.О. Татур	
48. г. Санкт-Петербург (4, 8 классы) – Н.И. Ибрагимова	
49. Ханты-Мансийский АО (4, 8 классы) – Т.А. Гофман	
50. Ямало-Ненецкий АО (4, 8 классы) – А.Г. Благинин, Н.А. Зырянова	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Примеры заданий, иллюстрирующие различные уровни математической подготовки учащихся 4 и 8 классов

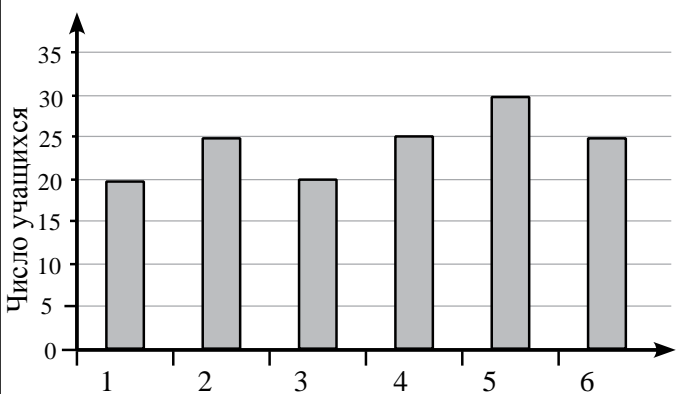
ПРИМЕР 1. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Числа
			Вид познавательной деятельности: Рассуждение
			Уровень подготовки: Высший
1.	Гонконг	59 (2,2) ○	<p>В соревнованиях по футболу команда получает:</p> <p>3 очка за победу 1 очко при ничьей 0 очков при проигрыше</p> <p>У команды Зедландии 11 очков.</p> <p>Какое наименьшее количество игр могла бы сыграть команда Зедландии?</p> <p>Ответ: _____</p>
2.	Япония	56 (2,2) ○	
3.	Республика Корея	52 (2,0) ○	
4.	Сингапур	52 (1,9) ○	
5.	Тайвань	48 (2,1) ○	
6.	Англия	47 (2,3) ○	
7.	Северная Ирландия	45 (2,7) ○	
8.	Сербия	45 (2,4) ○	
9.	Чешская Республика	41 (2,7) ○	
10.	Дания	40 (2,1) ○	
11.	Португалия	40 (2,4) ○	
12.	Ирландия	39 (2,3) ○	
13.	Литва	37 (2,6) ○	
14.	Швеция	36 (2,6) ○	
15.	Нидерланды	36 (2,3) ○	
16.	Финляндия	35 (2,2) ○	
17.	США	34 (1,5) ○	
18.	Словацкая Республика	34 (2,2) ○	
19.	Австралия	31 (1,9) ○	
20.	Германия	29 (1,9)	
21.	Российская Федерация	28 (2,0)	
	Среднее международное	27 (0,3)	
22.	Азербайджан	26 (2,7)	
23.	Новая Зеландия	26 (1,8)	
24.	Румыния	26 (2,5)	
25.	Турция	26 (1,6)	
26.	Венгрия	26 (1,7)	
27.	Бельгия (фл.)	25 (1,8)	
28.	Казахстан	25 (2,3)	
29.	Хорватия	25 (2,1)	
30.	Армения	25 (2,5)	
31.	Италия	23 (2,2)	
32.	Польша	22 (1,7) ▼	
33.	Испания	21 (1,8) ▼	
34.	Мальта	21 (1,6) ▼	
35.	Словения	21 (1,9) ▼	
36.	Таиланд	20 (2,1) ▼	
37.	Норвегия	19 (2,0) ▼	
38.	Австрия	17 (1,6) ▼	
39.	Чили	16 (1,5) ▼	
40.	Грузия	14 (2,2) ▼	
41.	Саудовская Аравия	13 (2,1) ▼	
42.	Марокко	13 (1,5) ▼	
43.	ОАЭ	12 (0,8) ▼	
44.	Бахрейн	11 (1,6) ▼	
45.	Иран	9 (1,0) ▼	
46.	Катар	8 (1,7) ▼	
47.	Оман	5 (0,8) ▼	
48.	Тунис	4 (0,7) ▼	
49.	Йемен	3 (0,7) ▼	
50.	Кувейт	2 (0,6) ▼	

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

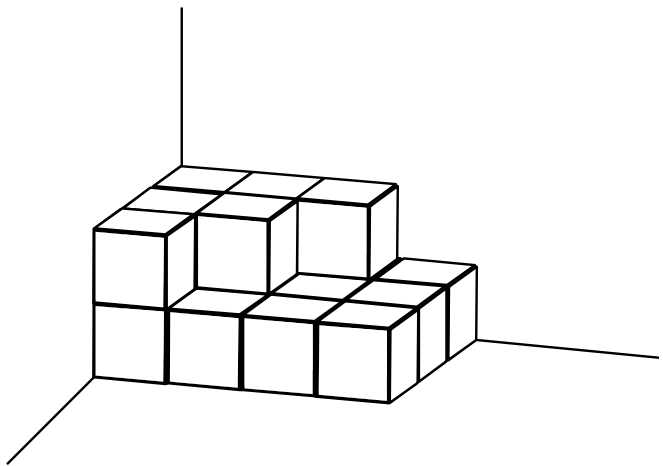
ПРИМЕР 2. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Анализ данных	
			Вид познавательной деятельности: Рассуждение	
			Уровень подготовки: Высокий	
1.	Тайвань	79 (1,9) ●	<p>На диаграмме показано число учащихся в каждом классе Сосновской школы.</p>  <p>Каждая классная комната в Сосновской школе рассчитана на 30 учащихся.</p> <p>Какое самое большое число учащихся может ещё принять эта школа?</p> <p> <input type="radio"/> А 20 <input type="radio"/> В 25 <input type="radio"/> С 30 <input type="radio"/> D 35 </p>	
2.	Гонконг	78 (2,0) ●		
3.	Республика Корея	75 (1,3) ●		
4.	Нидерланды	74 (2,1) ●		
5.	Сингапур	73 (1,8) ●		
6.	Япония	71 (2,0) ●		
7.	Португалия	70 (2,8) ●		
8.	Норвегия	67 (2,3) ●		
9.	Германия	67 (2,0) ●		
10.	Дания	66 (2,0) ●		
11.	Англия	65 (2,5) ●		
12.	Швеция	64 (2,4) ●		
13.	Литва	64 (2,1) ●		
14.	Ирландия	64 (2,5) ●		
15.	Словения	64 (1,9) ●		
16.	Финляндия	63 (2,1) ●		
17.	США	63 (1,5) ●		
18.	Бельгия (фл.)	62 (2,2) ●		
19.	Новая Зеландия	60 (2,1) ●		
20.	Северная Ирландия	59 (2,9)		
21.	Сербия	59 (2,4) ●		
22.	Австралия	58 (2,1)		
23.	Австрия	57 (2,5)		
24.	Грузия	55 (2,3)		
	Среднее международное	54 (0,3)		
25.	Российская Федерация	53 (2,4)		
26.	Мальта	52 (2,4)		
27.	Хорватия	51 (2,1)		
28.	Польша	51 (2,5)		
29.	Словацкая Республика	50 (2,1)		
30.	Испания	50 (2,5)		
31.	Турция	50 (2,0) ▼		
32.	Чили	50 (2,0) ▼		
33.	Италия	49 (2,4) ▼		
34.	Румыния	48 (2,7) ▼		
35.	Казахстан	47 (2,1) ▼		
36.	Венгрия	47 (2,1) ▼		
37.	Таиланд	46 (2,6) ▼		
38.	Чешская Республика	45 (2,7) ▼		
39.	Иран	44 (1,8) ▼		
40.	ОАЭ	41 (1,3) ▼		
41.	Катар	41 (2,5) ▼		
42.	Бахрейн	39 (2,4) ▼		
43.	Саудовская Аравия	38 (2,3) ▼		
44.	Оман	33 (1,7) ▼		
45.	Армения	29 (2,2) ▼		
46.	Марокко	29 (1,8) ▼		
47.	Йемен	29 (2,2) ▼		
48.	Кувейт	26 (2,0) ▼		
49.	Тунис	26 (1,9) ▼		
50.	Азербайджан	- -		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 3. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Геометрия	
			Вид познавательной деятельности: Применение	
			Уровень подготовки: Средний	
1.	Тайвань	95 (0,8) ●	 <p>Анна складывает коробки в углу комнаты. Все коробки одного размера. Сколько коробок она использовала?</p> <p> <input type="radio"/> А 25 <input type="radio"/> В 19 <input type="radio"/> С 18 <input type="radio"/> D 13 </p>	
2.	Бельгия (фл.)	90 (1,2) ●		
3.	Нидерланды	90 (1,5) ●		
4.	Республика Корея	85 (1,3) ●		
5.	Германия	85 (1,6) ●		
6.	Япония	84 (1,5) ●		
7.	Португалия	84 (1,8) ●		
8.	Финляндия	81 (2,0) ●		
9.	Гонконг	80 (1,7) ●		
10.	Литва	78 (1,9) ●		
11.	Сингапур	78 (1,4) ●		
12.	Дания	77 (1,9) ●		
13.	Чешская Республика	74 (2,2) ●		
14.	Швеция	74 (1,9) ●		
15.	Норвегия	74 (2,5) ●		
16.	Австралия	74 (2,2) ●		
17.	Австрия	74 (2,5) ●		
18.	Северная Ирландия	72 (2,1) ●		
19.	Словения	70 (1,9) ●		
20.	Венгрия	70 (1,9) ●		
21.	Сербия	70 (2,5) ●		
22.	США	69 (1,3) ●		
23.	Российская Федерация	68 (2,1) ●		
24.	Англия	67 (2,5)		
25.	Ирландия	66 (2,3)		
26.	Словацкая Республика	66 (2,2)		
27.	Новая Зеландия	63 (2,0)		
28.	Польша	63 (2,4)		
	Среднее международное	63 (0,3)		
29.	Хорватия	62 (2,3)		
30.	Чили	59 (1,9)		
31.	Румыния	57 (2,6) ▼		
32.	Казахстан	57 (2,4) ▼		
33.	Мальта	57 (2,4) ▼		
34.	Испания	55 (2,5) ▼		
35.	Таиланд	53 (2,5) ▼		
36.	Италия	52 (2,3) ▼		
37.	Грузия	51 (2,2) ▼		
38.	Бахрейн	50 (2,3) ▼		
39.	Армения	47 (2,4) ▼		
40.	Азербайджан	46 (2,8) ▼		
41.	Турция	45 (1,8) ▼		
42.	Иран	44 (2,0) ▼		
43.	Саудовская Аравия	43 (2,9) ▼		
44.	ОАЭ	41 (1,3) ▼		
45.	Катар	38 (2,4) ▼		
46.	Оман	33 (1,7) ▼		
47.	Тунис	32 (2,2) ▼		
48.	Марокко	31 (2,2) ▼		
49.	Кувейт	31 (2,0) ▼		
50.	Йемен	31 (2,2) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 4. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Числа
			Вид познавательной деятельности: Применение
			Уровень подготовки: Низкий
1.	Сингапур	93 (0,8) ○	<p>На корабле находятся 218 пассажиров и 191 член команды. Сколько всего человек на корабле?</p> <p>Ответ: _____</p>
2.	Республика Корея	93 (1,2) ○	
3.	Япония	91 (1,1) ○	
4.	Тайвань	89 (1,6) ○	
5.	Португалия	89 (1,6) ○	
6.	Хорватия	89 (1,2) ○	
7.	Сербия	87 (1,7) ○	
8.	Гонконг	86 (1,8) ○	
9.	Российская Федерация	86 (1,3) ○	
10.	США	84 (0,9) ○	
11.	Венгрия	84 (1,6) ○	
12.	Словацкая Республика	83 (1,7) ○	
13.	Италия	83 (1,7) ○	
14.	Испания	83 (1,7) ○	
15.	Литва	82 (1,9) ○	
16.	Ирландия	82 (1,8) ○	
17.	Словения	81 (2,2) ○	
18.	Бельгия (фр.)	81 (1,8) ○	
19.	Турция	81 (2,0) ○	
20.	Нидерланды	81 (1,9) ○	
21.	Мальта	81 (1,7) ○	
22.	Казахстан	80 (2,3) ○	
23.	Северная Ирландия	80 (2,3) ○	
24.	Чешская Республика	79 (2,4) ○	
25.	Австрия	79 (1,8) ○	
26.	Германия	79 (1,5) ○	
27.	Англия	78 (2,3) ○	
28.	Румыния	77 (2,2) ○	
29.	Чили	77 (1,8) ○	
30.	Дания	77 (1,7) ○	
31.	Таиланд	76 (2,5)	
32.	Швеция	75 (2,2)	
33.	Грузия	75 (2,3)	
34.	Польша	75 (2,1)	
	Среднее международное	73 (0,3)	
35.	Иран	70 (2,1)	
36.	Армения	70 (1,8)	
37.	Австралия	69 (2,2)	
38.	Азербайджан	68 (2,6)	
39.	Финляндия	68 (2,6) ▼	
40.	Норвегия	67 (2,7) ▼	
41.	Бахрейн	64 (2,4) ▼	
42.	ОАЭ	54 (1,3) ▼	
43.	Новая Зеландия	52 (1,7) ▼	
44.	Тунис	48 (2,4) ▼	
45.	Катар	48 (1,9) ▼	
46.	Оман	41 (1,6) ▼	
47.	Саудовская Аравия	39 (2,4) ▼	
48.	Марокко	35 (2,1) ▼	
49.	Кувейт	24 (1,9) ▼	
50.	Йемен	15 (1,9) ▼	

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 5. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Геометрия	
			Вид познавательной деятельности: Рассуждение	
			Уровень подготовки: Высший	
1.	Тайвань	66	(1,8)	●
2.	Гонконг	65	(2,1)	●
3.	Республика Корея	62	(2,0)	●
4.	Сингапур	60	(1,9)	●
5.	Япония	58	(1,8)	●
6.	Российская Федерация	36	(2,6)	●
7.	Израиль	34	(2,4)	●
8.	Казахстан	33	(2,5)	●
9.	Литва	30	(2,0)	●
10.	Австралия	29	(2,3)	●
11.	Финляндия	29	(2,3)	
12.	Малайзия	28	(2,1)	
13.	Словения	28	(2,6)	
14.	Новая Зеландия	27	(2,3)	
15.	Англия	26	(2,3)	
16.	США	26	(1,5)	
17.	Армения	25	(2,1)	
	Среднее международное	25	(0,3)	
18.	Украина	23	(2,7)	
19.	Норвегия	22	(2,0)	
20.	Италия	22	(2,1)	
21.	Румыния	22	(2,1)	
22.	Венгрия	21	(1,7)	▼
23.	Швеция	20	(1,6)	▼
24.	ОАЭ	20	(1,3)	▼
25.	Турция	20	(1,5)	▼
26.	Таиланд	16	(1,5)	▼
27.	Чили	16	(1,5)	▼
28.	Македония	16	(2,0)	▼
29.	Грузия	15	(1,7)	▼
30.	Палестина	14	(1,7)	▼
31.	Бахрейн	14	(1,5)	▼
32.	Иран	14	(1,6)	▼
33.	Катар	13	(1,5)	▼
34.	Тунис	12	(1,5)	▼
35.	Саудовская Аравия	12	(1,7)	▼
36.	Индонезия	11	(1,5)	▼
37.	Оман	11	(0,9)	▼
38.	Ливан	11	(1,8)	▼
39.	Иордания	9	(0,9)	▼
40.	Сирия	9	(1,5)	▼
41.	Марокко	8	(1,0)	▼
42.	Гана	4	(1,0)	▼

Коробка

30 см 36 см 20 см

Книга

6 см 20 см 15 см

Роман укладывает книги в прямоугольную коробку.

Все книги одинакового размера.

Какое наибольшее число книг полностью заполняют коробку?

Ответ: _____

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 6. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Числа		
			Вид познавательной деятельности: Знание		
			Уровень подготовки: Высокий		
1.	Сингапур	89	(1,2)	●	
2.	Республика Корея	76	(1,9)	●	
3.	Гонконг	76	(2,4)	●	
4.	Тайвань	69	(1,7)	●	
5.	Япония	57	(2,2)	●	
6.	Израиль	57	(2,1)	●	
7.	Российская Федерация	55	(2,1)	●	
8.	США	54	(1,5)	●	
9.	Австралия	53	(2,6)	●	
10.	Литва	53	(1,9)	●	
11.	Швеция	51	(1,8)	●	
12.	Финляндия	50	(2,4)	●	
13.	Словения	49	(2,2)	●	
14.	Англия	48	(3,0)	●	
15.	Новая Зеландия	46	(2,8)	●	
16.	Венгрия	46	(2,5)	●	
17.	Италия	46	(2,3)	●	
18.	Норвегия	42	(2,4)		
19.	Малайзия	42	(2,3)		
	Среднее международное	37	(0,3)		
20.	ОАЭ	37	(1,4)		
21.	Казахстан	36	(2,5)		
22.	Ливан	35	(2,5)		
23.	Армения	34	(2,2)		
24.	Турция	33	(1,6)	▼	
25.	Украина	33	(2,7)	▼	
26.	Румыния	26	(1,8)	▼	
27.	Чили	26	(1,5)	▼	
28.	Катар	24	(1,4)	▼	
29.	Македония	22	(2,0)	▼	
30.	Бахрейн	22	(1,7)	▼	
31.	Иран	22	(2,0)	▼	
32.	Индонезия	20	(1,9)	▼	
33.	Грузия	20	(2,0)	▼	
34.	Тунис	19	(1,7)	▼	
35.	Таиланд	18	(2,1)	▼	
36.	Палестина	18	(1,8)	▼	
37.	Сирия	17	(1,9)	▼	
38.	Саудовская Аравия	12	(1,6)	▼	
39.	Марокко	11	(0,8)	▼	
40.	Иордания	11	(1,2)	▼	
41.	Оман	10	(1,0)	▼	
42.	Гана	8	(1,2)	▼	

У Петра, Дмитрия и Андрея было по 20 попыток забросить мяч в корзину.

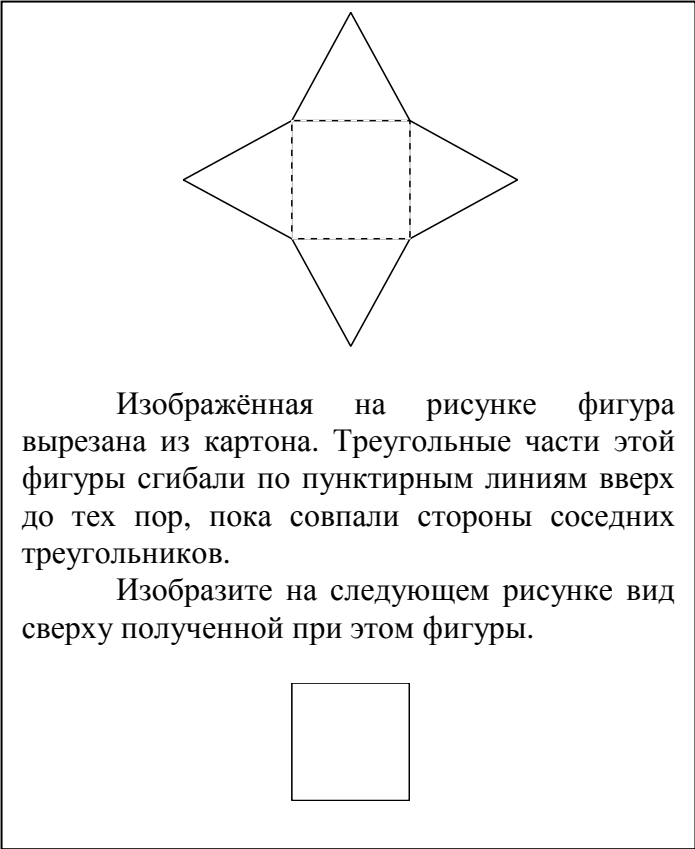
Заполните пустые клетки.

Имя	Число успешных попыток	Процент успешных попыток
Пётр	10 из 20	50%
Дмитрий	15 из 20	<div></div>
Андрей	<div></div> из 20	80%

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 7. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Геометрия	
			Вид познавательной деятельности: Знание	
			Уровень подготовки: Средний	
1.	Япония	89 (1,2) ○	 <p>Изображённая на рисунке фигура вырезана из картона. Треугольные части этой фигуры сгибали по пунктирным линиям вверх до тех пор, пока совпали стороны соседних треугольников.</p> <p>Изобразите на следующем рисунке вид сверху полученной при этом фигуры.</p>	
2.	Финляндия	89 (1,1) ○		
3.	Австралия	87 (1,2) ○		
4.	Республика Корея	85 (1,3) ○		
5.	Новая Зеландия	84 (1,7) ○		
6.	Сингапур	83 (1,4) ○		
7.	Англия	82 (2,1) ○		
8.	США	81 (1,0) ○		
9.	Словения	81 (1,7) ○		
10.	Литва	78 (1,7) ○		
11.	Венгрия	77 (1,9) ○		
12.	Гонконг	77 (2,0) ○		
13.	Российская Федерация	75 (1,7) ○		
14.	Норвегия	74 (2,4) ○		
15.	Тайвань	74 (1,7) ○		
16.	Чили	70 (1,8) ○		
17.	Италия	70 (2,3) ○		
18.	Израиль	66 (1,9) ○		
19.	Швеция	65 (1,9) ○		
20.	Казахстан	60 (2,4)		
21.	Украина	59 (3,1)		
	Среднее международное	58 (0,3)		
22.	Турция	57 (1,8)		
23.	Малайзия	53 (1,8) ▼		
24.	Таиланд	51 (2,4) ▼		
25.	ОАЭ	50 (1,4) ▼		
26.	Бахрейн	49 (2,5) ▼		
27.	Румыния	47 (2,2) ▼		
28.	Македония	47 (2,5) ▼		
29.	Иран	45 (2,2) ▼		
30.	Тунис	44 (1,9) ▼		
31.	Иордания	42 (1,8) ▼		
32.	Армения	41 (1,9) ▼		
33.	Катар	40 (2,7) ▼		
34.	Палестина	37 (2,1) ▼		
35.	Саудовская Аравия	37 (2,2) ▼		
36.	Грузия	37 (2,5) ▼		
37.	Оман	36 (1,5) ▼		
38.	Марокко	35 (1,4) ▼		
39.	Индонезия	27 (2,2) ▼		
40.	Сирия	26 (2,4) ▼		
41.	Ливан	22 (2,2) ▼		
42.	Гана	10 (1,3) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 8. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Алгебра
			Вид познавательной деятельности: Знание
			Уровень подготовки: Низкий
1.	Республика Корея	92 (1,0) ○	$y = \frac{a + b}{c}$ $a = 8, b = 6, c = 2$ <p>Чему равно значение y?</p> <p>(A) 7</p> <p>(B) 10</p> <p>(C) 11</p> <p>(D) 14</p>
2.	Тайвань	91 (1,0) ○	
3.	Сингапур	91 (1,1) ○	
4.	Российская Федерация	91 (1,6) ○	
5.	США	89 (1,0) ○	
6.	Япония	86 (1,5) ○	
7.	Казахстан	86 (1,9) ○	
8.	Гонконг	83 (1,8) ○	
9.	Литва	83 (1,8) ○	
10.	Украина	81 (2,5) ○	
11.	Венгрия	81 (1,7) ○	
12.	Армения	81 (1,8) ○	
13.	Италия	80 (2,1) ○	
14.	Словения	78 (2,1) ○	
15.	Финляндия	78 (1,8) ○	
16.	Румыния	75 (1,9) ○	
17.	Швеция	75 (1,7) ○	
18.	Англия	73 (2,9)	
19.	Израиль	72 (2,2)	
20.	Македония	71 (2,3)	
21.	Австралия	71 (2,6)	
	Среднее международное	71 (0,3)	
22.	Норвегия	70 (2,5)	
23.	Грузия	68 (2,2)	
24.	Катар	66 (1,6) ▼	
25.	Турция	66 (1,8) ▼	
26.	Иордания	65 (2,2) ▼	
27.	Индонезия	65 (2,4) ▼	
28.	Чили	65 (2,1) ▼	
29.	Сирия	65 (2,3) ▼	
30.	ОАЭ	64 (1,4) ▼	
31.	Бахрейн	64 (2,1) ▼	
32.	Тунис	62 (2,0) ▼	
33.	Новая Зеландия	61 (2,6) ▼	
34.	Ливан	60 (2,6) ▼	
35.	Палестина	59 (1,8) ▼	
36.	Саудовская Аравия	57 (2,4) ▼	
37.	Таиланд	56 (2,2) ▼	
38.	Иран	51 (2,5) ▼	
39.	Гана	49 (2,1) ▼	
40.	Оман	48 (1,5) ▼	
41.	Малайзия	47 (2,1) ▼	
42.	Марокко	45 (1,8) ▼	

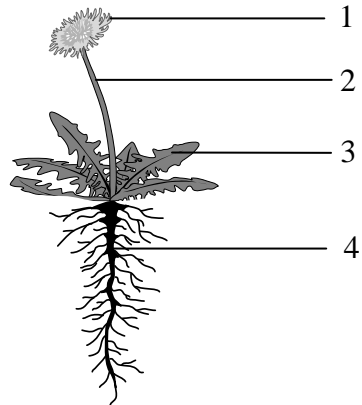
- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Примеры заданий, иллюстрирующие различные уровни естественнонаучной подготовки учащихся 4 и 8 классов

ПРИМЕР 1. 4 класс

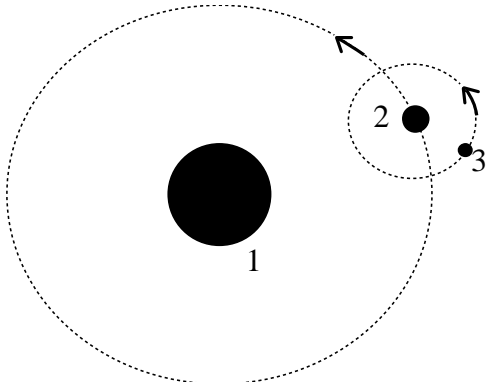
			Содержание: Биология	
			Вид познавательной деятельности: Знание	
			Уровень подготовки: Высший	
№	Страны	Процент верных ответов		
1.	Сингапур	80 (1,6) ●	<p>На рисунке изображено цветущее растение. Части этого растения обозначены цифрами.</p> 	
2.	Республика Корея	42 (2,2) ●		
3.	Таиланд	40 (2,7) ●		
4.	Чешская Республика	39 (2,8) ●		
5.	Бахрейн	37 (2,7) ●		
6.	Италия	36 (2,4) ●		
7.	Румыния	35 (2,6) ●		
8.	Венгрия	34 (2,5) ●		
9.	Хорватия	33 (2,2) ●		
10.	Финляндия	32 (2,3) ●		
11.	Португалия	31 (3,0) ●		
12.	Иран	28 (2,1) ●		
13.	Казахстан	27 (2,5) ●		
14.	Тайвань	26 (1,8) ●		
15.	Австрия	25 (2,2) ●		
16.	Словацкая Республика	25 (2,2) ●		
17.	США	24 (1,0) ●		
18.	Сербия	23 (2,0)		
19.	ОАЭ	22 (1,3)		
20.	Литва	21 (1,8)		
21.	Англия	21 (2,8)		
	Среднее международное	21 (0,3)		
22.	Российская Федерация	20 (1,8)		
23.	Япония	20 (1,6)		
24.	Оман	19 (1,7)		
25.	Швеция	18 (1,9)		
26.	Кувейт	18 (1,6)		
27.	Саудовская Аравия	16 (2,3)		
28.	Гонконг	16 (1,5) ▼		
29.	Испания	16 (1,8) ▼		
30.	Словения	15 (1,6) ▼		
31.	Дания	15 (1,6) ▼		
32.	Азербайджан	15 (2,0) ▼		
33.	Катар	13 (1,7) ▼		
34.	Чили	13 (1,3) ▼		
35.	Польша	13 (1,8) ▼		
36.	Марокко	12 (1,2) ▼		
37.	Турция	11 (1,1) ▼		
38.	Ирландия	10 (1,9) ▼		
39.	Грузия	10 (1,9) ▼		
40.	Германия	10 (1,2) ▼		
41.	Австралия	10 (1,3) ▼		
42.	Армения	10 (1,7) ▼		
43.	Северная Ирландия	9 (1,4) ▼		
44.	Нидерланды	8 (1,3) ▼		
45.	Бельгия (фл.)	6 (1,0) ▼		
46.	Мальта	6 (1,0) ▼		
47.	Новая Зеландия	6 (1,0) ▼		
48.	Норвегия	4 (1,1) ▼		
49.	Тунис	2 (0,8) ▼		
50.	Йемен	1 (0,5) ▼		

Номер	Название части растения	Назначение этой части растения
1		
2		
3		
4		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
 ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
 () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

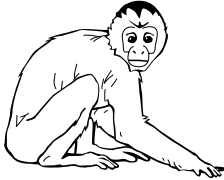
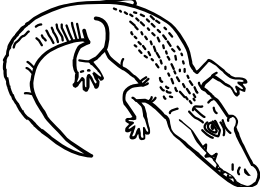

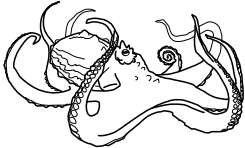
ПРИМЕР 2. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: География	
			Вид познавательной деятельности: Рассуждение	
			Уровень подготовки: Высокий	
1.	Португалия	78 (2,2) ○	<p>На рисунке внизу изображены Земля, Луна и Солнце. Каждое из этих тел обозначено цифрой. Стрелки показывают направление движения каждого тела.</p>  <p>Запиши на каждой строчке цифру (1, 2 или 3), которой обозначено соответствующее тело.</p> <p>Земля обозначена цифрой _____</p> <p>Луна обозначена цифрой _____</p> <p>Солнце обозначено цифрой _____</p>	
2.	Российская Федерация	74 (2,5) ○		
3.	Республика Корея	73 (1,6) ○		
4.	Словацкая Республика	66 (2,4) ○		
5.	США	65 (1,6) ○		
6.	Финляндия	65 (2,2) ○		
7.	Швеция	64 (2,7) ○		
8.	Англия	63 (2,5) ○		
9.	Норвегия	60 (3,3) ○		
10.	Испания	59 (2,4) ○		
11.	Чили	59 (1,9) ○		
12.	Гонконг	58 (1,8) ○		
13.	ОАЭ	55 (1,2) ○		
14.	Австралия	54 (2,5) ○		
15.	Литва	54 (2,5) ○		
16.	Япония	53 (2,1) ○		
17.	Австрия	53 (2,7)		
18.	Чешская Республика	52 (2,2)		
19.	Дания	52 (2,3)		
20.	Тайвань	52 (2,2)		
21.	Кувейт	51 (2,4)		
22.	Бахрейн	51 (2,5)		
23.	Венгрия	51 (2,2)		
24.	Мальта	50 (1,9)		
25.	Ирландия	50 (2,6)		
26.	Казахстан	49 (2,9)		
27.	Нидерланды	49 (2,6)		
28.	Польша	49 (2,5)		
	Среднее международное	49 (0,3)		
29.	Словения	48 (2,3)		
30.	Таиланд	48 (2,7)		
31.	Сингапур	48 (1,8)		
32.	Катар	47 (2,4)		
33.	Румыния	47 (3,0)		
34.	Германия	44 (2,4)		
35.	Италия	44 (2,3) ▼		
36.	Новая Зеландия	44 (2,0) ▼		
37.	Хорватия	43 (2,1) ▼		
38.	Иран	42 (2,2) ▼		
39.	Грузия	40 (2,4) ▼		
40.	Саудовская Аравия	39 (2,8) ▼		
41.	Бельгия (фл.)	39 (2,5) ▼		
42.	Азербайджан	39 (3,0) ▼		
43.	Сербия	39 (2,7) ▼		
44.	Турция	38 (1,8) ▼		
45.	Северная Ирландия	35 (2,5) ▼		
46.	Оман	30 (1,9) ▼		
47.	Армения	27 (2,4) ▼		
48.	Тунис	17 (2,1) ▼		
49.	Марокко	16 (2,2) ▼		
50.	Йемен	15 (1,7) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

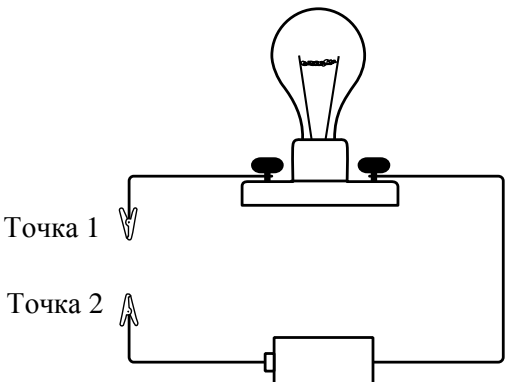
ПРИМЕР 3. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Биология	
			Вид познавательной деятельности: Применение	
			Уровень подготовки: Средний	
1.	Республика Корея	88 (1,4) ○		
2.	Сингапур	83 (1,4) ○		
3.	Венгрия	80 (1,8) ○		
4.	Италия	79 (1,9) ○		
5.	Дания	76 (1,8) ○	Обезьяна	Крокодил
6.	Словацкая Республика	75 (1,9) ○		
7.	Португалия	74 (2,0) ○	Кузнечик	Осьминог
8.	Российская Федерация	72 (2,5) ○		
9.	Япония	70 (1,8) ○	Ответь на следующие вопросы о животных, изображённых на рисунках. После каждого вопроса запиши название выбранного тобой животного.	У какого животного есть внутренний скелет, и оно вскармливает своих детёнышей молоком?
10.	Австралия	70 (2,0) ○		
11.	США	69 (1,3) ○	У какого животного есть наружный скелет и три пары ног?	У какого животного мягкое тело и нет скелета?
12.	Тайвань	69 (2,0) ○		
13.	Гонконг	69 (2,1) ○	_____	_____
14.	Англия	67 (2,4) ○		
15.	Бельгия (фл.)	66 (1,8) ○	_____	_____
16.	Германия	66 (2,3) ○		
17.	Северная Ирландия	66 (2,5) ○	_____	_____
18.	Швеция	65 (2,4) ○		
19.	Хорватия	65 (2,0) ○	_____	_____
20.	Таиланд	64 (3,3)		
21.	Испания	64 (2,3) ○	_____	_____
22.	Польша	64 (1,9) ○		
23.	Финляндия	64 (2,4) ○	_____	_____
24.	Норвегия	63 (2,2) ○		
25.	Чешская Республика	63 (2,5)	_____	_____
26.	Австрия	63 (2,3) ○		
27.	Литва	63 (2,4) ○	_____	_____
28.	Нидерланды	60 (2,5)		
29.	Чили	60 (2,2)	_____	_____
30.	Новая Зеландия	59 (1,9)		
31.	Словения	58 (2,5)	_____	_____
32.	Среднее международное	58 (0,3)		
33.	Ирландия	58 (2,0)	_____	_____
34.	Казахстан	57 (2,8)		
35.	Мальта	54 (2,1)	_____	_____
36.	Румыния	53 (2,9)		
37.	Турция	53 (1,6) ▼	_____	_____
38.	Сербия	51 (2,6) ▼		
39.	Иран	50 (1,8) ▼	_____	_____
40.	Бахрейн	49 (2,5) ▼		
41.	Азербайджан	47 (2,7) ▼	_____	_____
42.	ОАЭ	45 (1,2) ▼		
43.	Грузия	44 (2,5) ▼	_____	_____
44.	Армения	38 (2,6) ▼		
45.	Катар	38 (2,3) ▼	_____	_____
46.	Саудовская Аравия	33 (2,6) ▼		
47.	Оман	31 (1,5) ▼	_____	_____
48.	Кувейт	29 (1,6) ▼		
49.	Тунис	26 (2,0) ▼	_____	_____
50.	Марокко	16 (1,6) ▼		
50.	Йемен	14 (1,4) ▼	_____	_____

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

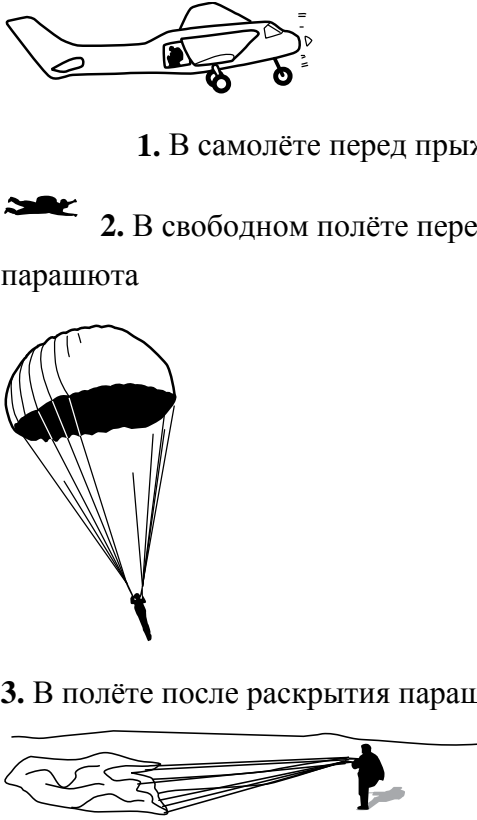
ПРИМЕР 4. 4 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Физические науки
			Вид познавательной деятельности: Применение
			Уровень подготовки: Низкий
1.	Япония	94 (1,1) ●	<p>На рисунке изображена электрическая лампочка, соединённая с батареей. Какой из следующих предметов надо подсоединить к точкам 1 и 2, чтобы лампочка загорелась?</p>  <p>Точка 1</p> <p>Точка 2</p> <p>А железный гвоздь</p> <p>В пластмассовую ложку</p> <p>С полосу резины</p> <p>Д деревянную палочку</p>
2.	Тайвань	94 (1,1) ●	
3.	Сингапур	94 (1,0) ●	
4.	Австрия	89 (1,3) ●	
5.	Германия	88 (1,4) ●	
6.	Словацкая Республика	87 (1,7) ●	
7.	Финляндия	86 (1,8) ●	
8.	США	84 (1,2) ●	
9.	Гонконг	84 (1,6) ●	
10.	Англия	84 (1,7) ●	
11.	Республика Корея	83 (1,6) ●	
12.	Иран	82 (1,8) ●	
13.	Швеция	79 (2,0) ●	
14.	Португалия	79 (2,1) ●	
15.	Бельгия (фл.)	78 (1,8) ●	
16.	Чешская Республика	77 (2,2) ●	
17.	Словения	76 (2,3) ●	
18.	Ирландия	76 (2,0) ●	
19.	Сербия	76 (2,2) ●	
20.	Северная Ирландия	75 (2,2)	
21.	Дания	75 (2,1)	
22.	Мальта	75 (2,1)	
23.	Румыния	74 (2,2)	
24.	Польша	74 (2,1)	
25.	Литва	74 (2,0)	
26.	Новая Зеландия	74 (1,7)	
27.	Австралия	74 (1,9)	
28.	Венгрия	73 (2,1)	
29.	Хорватия	73 (1,9)	
30.	Российская Федерация	72 (2,2)	
	Среднее международное	71 (0,3)	
31.	Испания	71 (2,2)	
32.	Оман	68 (1,8)	
33.	Таиланд	68 (2,5)	
34.	Норвегия	67 (2,2)	
35.	Турция	63 (1,5) ▼	
36.	Казахстан	62 (2,7) ▼	
37.	Италия	62 (2,7) ▼	
38.	Нидерланды	62 (2,4) ▼	
39.	Катар	61 (2,1) ▼	
40.	ОАЭ	61 (1,4) ▼	
41.	Армения	60 (2,4) ▼	
42.	Чили	59 (1,9) ▼	
43.	Азербайджан	57 (3,3) ▼	
44.	Бахрейн	57 (2,0) ▼	
45.	Грузия	56 (2,2) ▼	
46.	Саудовская Аравия	53 (2,8) ▼	
47.	Тунис	46 (2,6) ▼	
48.	Марокко	43 (2,3) ▼	
49.	Йемен	36 (1,9) ▼	
50.	Кувейт	34 (2,0) ▼	

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 5. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Физика
			Вид познавательной деятельности: Применение
			Уровень подготовки: Высший
1.	Республика Корея	63 (2,0) ○	<p>На рисунке показаны четыре положения парашютиста.</p>  <p>1. В самолёте перед прыжком</p> <p>2. В свободном полёте перед раскрытием парашюта</p> <p>3. В полёте после раскрытия парашюта</p> <p>4. На земле сразу после приземления</p> <p>В каком из этих положений на парашютиста действует сила тяжести?</p> <p>(A) Только в положении 2.</p> <p>(B) Только в положениях 2 и 3.</p> <p>(C) Только в положениях 1, 2 и 3.</p> <p>(D) В положениях 1, 2, 3 и 4.</p>
2.	Финляндия	59 (2,1) ○	
3.	Израиль	54 (2,3) ○	
4.	Япония	49 (2,1) ○	
5.	Швеция	49 (2,1) ○	
6.	Словения	47 (2,7) ○	
7.	Сингапур	45 (1,7) ○	
8.	Венгрия	45 (2,3) ○	
9.	Англия	43 (2,9) ○	
10.	Литва	42 (2,3) ○	
11.	Украина	40 (2,3) ○	
12.	Российская Федерация	38 (2,6) ○	
13.	США	37 (1,4) ○	
14.	Гонконг	36 (2,3) ○	
15.	Тайвань	35 (2,0)	
16.	Турция	34 (1,9)	
17.	Палестина	34 (2,1)	
18.	Норвегия	32 (2,2)	
	Среднее международное	32 (0,3)	
19.	Иордания	30 (1,9)	
20.	Армения	30 (2,3)	
21.	Австралия	30 (2,5)	
22.	Новая Зеландия	29 (2,0)	
23.	ОАЭ	28 (1,2) ▼	
24.	Италия	26 (2,2) ▼	
25.	Катар	26 (2,5) ▼	
26.	Ливан	26 (2,1) ▼	
27.	Бахрейн	25 (1,9) ▼	
28.	Сирия	25 (2,0) ▼	
29.	Гана	22 (1,7) ▼	
30.	Казахстан	22 (2,4) ▼	
31.	Оман	22 (1,4) ▼	
32.	Таиланд	22 (1,6) ▼	
33.	Иран	22 (1,7) ▼	
34.	Румыния	22 (1,9) ▼	
35.	Саудовская Аравия	20 (1,6) ▼	
36.	Македония	20 (2,0) ▼	
37.	Грузия	20 (2,4) ▼	
38.	Чили	19 (1,4) ▼	
39.	Марокко	16 (1,2) ▼	
40.	Малайзия	16 (1,4) ▼	
41.	Тунис	16 (2,0) ▼	
42.	Индонезия	13 (1,5) ▼	

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 6. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Химия	
			Вид познавательной деятельности: Рассуждение	
			Уровень подготовки: Высокий	
1.	Япония	72 (2,4) ○	<p>Максиму дали образец твёрдого вещества. Он хочет определить, является ли это вещество металлом. Опишите одно из свойств, которое он может наблюдать или измерить, и поясните, как это свойство позволит ему определить, является ли это вещество металлом.</p>	
2.	Словения	69 (2,2) ○		
3.	Сингапур	64 (2,0) ○		
4.	Англия	61 (2,9) ○		
5.	Израиль	58 (2,1) ○		
6.	Тайвань	56 (2,5) ○		
7.	Гонконг	52 (2,5) ○		
8.	Казахстан	49 (2,8) ○		
9.	США	48 (1,4) ○		
10.	Российская Федерация	48 (2,1) ○		
11.	Венгрия	46 (2,0) ○		
12.	Швеция	45 (2,4) ○		
13.	Иордания	45 (2,2) ○		
14.	Финляндия	44 (2,6) ○		
15.	Литва	42 (1,9) ○		
16.	Новая Зеландия	41 (2,7) ○		
17.	Украина	41 (2,6) ○		
18.	Иран	40 (2,0) ○		
19.	Австралия	38 (2,0)		
	Среднее международное	35 (0,3)		
20.	Норвегия	34 (2,3)		
21.	Палестина	32 (2,1)		
22.	Саудовская Аравия	31 (2,3)		
23.	Армения	31 (2,1) ▼		
24.	Республика Корея	31 (1,6) ▼		
25.	Бахрейн	29 (1,8) ▼		
26.	Турция	29 (1,6) ▼		
27.	Катар	28 (2,1) ▼		
28.	ОАЭ	24 (1,3) ▼		
29.	Италия	24 (2,2) ▼		
30.	Гана	23 (1,9) ▼		
31.	Румыния	22 (2,3) ▼		
32.	Македония	22 (2,4) ▼		
33.	Ливан	21 (2,3) ▼		
34.	Таиланд	20 (1,9) ▼		
35.	Малайзия	18 (2,0) ▼		
36.	Сирия	17 (2,0) ▼		
37.	Грузия	16 (2,0) ▼		
38.	Тунис	15 (1,4) ▼		
39.	Оман	15 (1,1) ▼		
40.	Чили	13 (1,4) ▼		
41.	Индонезия	10 (1,1) ▼		
42.	Марокко	7 (0,8) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 7. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: География	
			Вид познавательной деятельности: Применение	
			Уровень подготовки: Средний	
1.	Финляндия	92 (1,2) ○	<p>Ниже приведены пять предложений, описывающих круговорот воды в природе. Испарение воды с поверхности моря считается первым этапом этого процесса.</p> <p>Пронумеруйте цифрами от 2 до 5 остальные этапы в том порядке, в каком они осуществляются в природе.</p> <p>_____ Водяной пар поднимается вместе с тёплым воздухом.</p> <p>_____ Вода переносится реками в море.</p> <p><u>1</u> _____ Вода испаряется с поверхности моря.</p> <p>_____ Водяной пар охлаждается, и образуются облака.</p> <p>_____ Облака движутся, и вода выпадает из них на Землю в виде дождя.</p>	
2.	Гонконг	85 (1,6) ○		
3.	Сингапур	83 (1,5) ○		
4.	Тайвань	82 (1,6) ○		
5.	Республика Корея	81 (1,6) ○		
6.	Российская Федерация	79 (1,7) ○		
7.	Англия	79 (2,5) ○		
8.	Израиль	79 (2,1) ○		
9.	Швеция	78 (1,9) ○		
10.	Литва	76 (1,6) ○		
11.	Словения	76 (2,2) ○		
12.	Венгрия	74 (2,1) ○		
13.	Новая Зеландия	72 (2,3) ○		
14.	Австралия	71 (2,0) ○		
15.	Италия	71 (2,1) ○		
16.	США	71 (1,4) ○		
17.	Япония	71 (2,2) ○		
18.	Украина	69 (2,7) ○		
19.	Норвегия	67 (2,2)		
20.	Чили	66 (1,9)		
	Среднее международное	63 (0,3)		
21.	Тунис	62 (2,1)		
22.	ОАЭ	62 (1,3)		
23.	Таиланд	61 (2,3)		
24.	Оман	60 (1,7)		
25.	Бахрейн	59 (2,0) ▼		
26.	Иран	58 (2,2) ▼		
27.	Иордания	57 (2,1) ▼		
28.	Румыния	56 (2,2) ▼		
29.	Саудовская Аравия	56 (2,5) ▼		
30.	Казахстан	55 (2,9) ▼		
31.	Грузия	54 (2,8) ▼		
32.	Турция	54 (2,1) ▼		
33.	Ливан	50 (2,8) ▼		
34.	Малайзия	49 (2,2) ▼		
35.	Армения	47 (2,7) ▼		
36.	Сирия	46 (2,7) ▼		
37.	Палестина	45 (1,9) ▼		
38.	Индонезия	45 (2,5) ▼		
39.	Катар	45 (2,3) ▼		
40.	Марокко	44 (1,6) ▼		
41.	Македония	37 (2,7) ▼		
42.	Гана	14 (1,5) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

ПРИМЕР 8. 8 класс

№	Страны	Процент верных ответов	Содержание: Биология	
			Вид познавательной деятельности: Применение	
			Уровень подготовки: Низкий	
1.	Япония	95 (0,9) ○	<p>Родились близнецы – мальчик и девочка.</p> <p>Какое из следующих утверждений об их генетическом материале верно?</p> <p>Ⓐ Мальчик и девочка унаследовали генетический материал только от отца.</p> <p>Ⓑ Мальчик и девочка унаследовали генетический материал только от матери.</p> <p>Ⓒ Мальчик и девочка унаследовали генетический материал от обоих родителей.</p> <p>Ⓓ Мальчик унаследовал генетический материал только от отца, а девочка □ только от матери.</p>	
2.	Финляндия	94 (1,0) ○		
3.	Республика Корея	93 (0,9) ○		
4.	Сингапур	92 (1,0) ○		
5.	Словения	91 (1,4) ○		
6.	Иордания	91 (1,1) ○		
7.	США	90 (0,8) ○		
8.	Израиль	90 (1,4) ○		
9.	Тайвань	89 (1,2) ○		
10.	Англия	88 (1,7) ○		
11.	Гонконг	88 (1,5) ○		
12.	Российская Федерация	88 (1,5) ○		
13.	Италия	88 (1,6) ○		
14.	Венгрия	87 (1,4) ○		
15.	Армения	87 (1,4) ○		
16.	Тунис	87 (1,2) ○		
17.	Украина	86 (2,2)		
18.	ОАЭ	86 (1,0) ○		
19.	Австралия	86 (1,5)		
20.	Бахрейн	85 (1,4)		
21.	Саудовская Аравия	85 (1,4)		
22.	Новая Зеландия	85 (1,6)		
23.	Литва	84 (1,7)		
24.	Турция	84 (1,3)		
25.	Палестина	84 (1,3)		
	Среднее международное	83 (0,2)		
26.	Швеция	83 (1,5)		
27.	Румыния	83 (1,5)		
28.	Норвегия	82 (1,6)		
29.	Катар	82 (1,8)		
30.	Сирия	81 (1,7)		
31.	Оман	81 (1,2) ▼		
32.	Марокко	80 (1,6) ▼		
33.	Чили	80 (1,5) ▼		
34.	Казахстан	79 (1,7) ▼		
35.	Таиланд	77 (1,8) ▼		
36.	Грузия	76 (2,8) ▼		
37.	Ливан	76 (2,2) ▼		
38.	Иран	75 (1,8) ▼		
39.	Индонезия	70 (2,3) ▼		
40.	Гана	69 (1,5) ▼		
41.	Малайзия	69 (1,7) ▼		
42.	Македония	63 (2,4) ▼		

- Средний балл страны статистически значимо **выше** среднего международного
- ▼ Средний балл страны статистически значимо **ниже** среднего международного
- () В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ИСТОЧНИК: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Научное издание

ДЕМИДОВА Марина Юрьевна
КОВАЛЕВА Галина Сергеевна
КОШЕЛЕНКО Наталья Геннадиевна
КРАСНЯНСКАЯ Клара Алексеевна
ЛОГИНОВА Ольга Борисовна
СМИРНОВА Елена Сергеевна

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
международного исследования качества
математического и естественнонаучного образования
TIMSS-2011

Аналитический отчет

Компьютерная верстка *В. Ю. Барановой*
Оформление *А. И. Нурминского*

Напечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 10.06.2013 г.
Формат 60х80 1/8. Усл.печ.л. 19,25. Тираж 300 экз. Изд. № 175.

Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД № 00510 от 01.12.99 г.

119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,
2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(985)939-3890/91. Тел./Факс 8(985)939-3891.

Отпечатано в ППП «Типография «Наука»
121099, Москва, Шубинский пер., 6
Заказ №3259



Центр оценки качества образования
ИСМО РАО

тел./факс: (499) 246-24-21
e-mail: centeroko@mail.ru
<http://www.centeroko.ru>